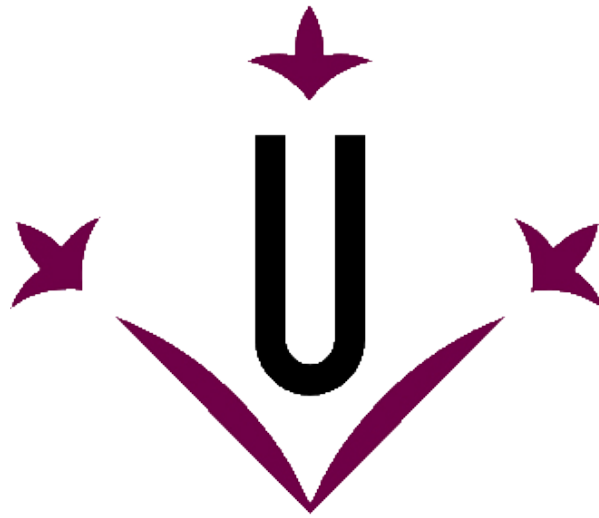


Universitat de Lleida



Efectividad del tratamiento mediante miofeedback en los trastornos temporomandibulares derivados del bruxismo primario: ensayo clínico aleatorizado.

Por: *Estefanía Ramos Ruiz*

Facultat d'Infermeria y Fisioteràpia

Grado de fisioterapia

Trabajo presentado a: *Francesc Rubí Carnacea*

Trabajo Final de Grado

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Curso 2014 – 2015

21 de Mayo del 2015

ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES.....	10
1.1.1. Prevalencia.....	10
1.1.2. Etiología	11
1.1.3. Clasificación.....	13
1.1.4. Signos y síntomas	13
1.2. BRUXISMO	14
1.2.1. Definición.....	14
1.2.2. Incidencia	14
1.2.3. Etiopatogenia.....	15
1.2.4. Clasificación.....	18
1.2.5. Criterios diagnósticos.....	19
1.2.6. Tratamiento	21
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	23
2. HIPÓTESIS.....	24
3. OBJETIVOS.....	25
3.1. Objetivos generales.....	25
3.2. Objetivos específicos.....	25
4. METODOLOGÍA.....	25
4.1. Diseño del estudio.....	25
4.2. Sujetos del estudio.....	27
4.3. Variables del estudio	29
4.4. Manejo de información y recogida de datos	33
4.5. Generalización y aplicabilidad	34
4.6. Análisis estadístico.....	35
4.7. Plan de intervención.....	36
6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO / SESGOS.....	43
7. PROBLEMAS ÉTICOS.....	44
8. ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO	44
9. PRESUPUESTO	48
10. BIBLIOGRAFÍA.....	51

11. ANEXOS.....	57
-----------------	----

“ÍNDICE DE TABLAS”

Tabla 1: Factores asociados.....	17
Tabla 2: Frecuencia de las valoraciones y distribución de los becarios.....	33
Tabla 3: Presupuesto del estudio.....	49

“ÍNDICE DE FIGURAS”

Figura 1: Clasificación de Angle I (a), II (b) y III (3).....	16
Figura 2: Desviación de la línea media (a), resalte (b), sobre mordida (c), mordida abierta (d), apiñamiento (e) y diastema (f)	17

“ÍNDICE DE ACRONIMOS”

ATM: articulación temporo-mandibular.

TTM: trastorno temporo-mandibular.

AAOP: Academia Americana de Dolor Oro facial.

NIH: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement.

RDC/TMD: International Research Diagnostic Criteria for Temporo-mandibular Disorders.

IADR: Consortium Network of the International Association for Dental Research.

IASP: The Orofacial Pain Special Interest Group (SIG) y the International Association for the Study of Pain.

SIG: Orofacial Pain Special Interest Group.

EMG: Electromiografía.

ARMM: Actividad Rítmica Muscular Masticatoria.

TWI: Tooth Wear Index.

EEG: Electroencefalografía.

NTI: Nociceptive Trigeminal Inhibition System.

SENIAM: Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscle.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences / Programa Estadístico para Ciencias Sociales.

ROM: Rango de Movimiento.

PGM: Punto Gatillo Miofascial.

SEDCYDO: Sociedad Española de Disfunción Craneomandibular y Dolor Orofacial.

PSS: Perceived Stress Scale.

HADS-A: Hospital Anxiety and Depression Scale.

EVA: Escala visual analógica.

CF - PDI: Craniofacial Pain and Disability Inventory.

OHIP-14: Oral Health Impact Profile – 14).

RESUMEN

¿Se evidencia mejora en la evolución de un paciente que presenta bruxismo primario si se añade la terapia con biofeedback al tratamiento de fisioterapia convencional?

El motivo principal de este estudio es ir más allá del tratamiento de los efectos inminentes del bruxismo y valorar si un reentrenamiento de la musculatura masticatoria da mejores resultados a largo plazo.

Objetivos: Evaluar la efectividad de la técnica de retroalimentación para disminuir el número de episodios bruxistas y reducir la sintomatología en pacientes adultos con bruxismo primario.

Metodología: Estudio experimental de tipo ensayo clínico aleatorio controlado y único ciego. Se llevará a cabo durante los años 2015 – 2018 contando con que se realizará una prueba piloto para conseguir los datos necesarios para obtener la N muestral. La muestra estará formada por adultos de entre 25 y 40 años diagnosticados de bruxismo primario que se dividirán en dos grupos de manera aleatoria. El grupo control recibirá como intervención el tratamiento convencional mientras que al grupo experimental se le añadirá la técnica de biofeedback. La intervención durará 13 semanas y se realizarán valoraciones el primer día, el último y seis meses después del tratamiento a modo de seguimiento. Durante la intervención también se realizaran evaluaciones quincenales y mensuales. Los datos serán analizados mediante los siguientes instrumentos y escalas: nivel de estrés (PSS y HADS - A), intensidad del dolor (EVA, algómetro y CF-PDI), ROM vertical (regla milimétrica), actividad muscular y autocontrol (electromiografía de superficie y BiteStrip) y calidad de vida (OHIP-14).

Palabras clave: bruxismo primario adulto, técnica de biofeedback, tratamiento convencional, autocontrol, actividad muscular.

ABSTRACT

Is evident the improvement in the evolution of a patient who presents primary bruxism if one adds the therapy with biofeedback in the treatment of conventional physiotherapy?

The main reason for this study is to go beyond the treatment of the imminent effects of bruxism and assess if a retraining of the masticatory musculature gives better results in the long term.

Aims: To assess the effectiveness of the technique of biofeedback to decrease the number of bruxism's episodes and reduce the symptoms in adult patients who have primary bruxism.

Methodology: Experimental study of randomized control trial type and single - blind. It will be carried out during the year 2016 - 2017, relying on that a pilot test will be realized to obtain the necessary information to obtain the N muestral. The sample will be formed by adults who are between 25 and 40 years old, all of them have primary bruxism, who will be divided into two groups randomly. The control group will receive the conventional treatment as an intervention while in the experimental group will be added the biofeedback technique. The intervention will last 13 weeks and the evaluations will be realized the first day, last day and six months after the treatment as a follow-up. During the intervention, the evaluations will also be realized fortnightly and monthly.

The data will be analyzed using the following instruments and scales: stress level (PSS y HADS - A), intensity of the pain (VAS, algometry and CF-PDI), vertical ROM (millimeter ruler), self-control of the muscle activity (surface electromyography and BiteStrip) and quality of life (*OHIP-14*).

Key words: Primary bruxism adult, biofeedback technique, self-control, muscular activity, conventional treatment.

1. INTRODUCCIÓN

La articulación temporo-mandibular (ATM) es una articulación bilateral de tipo diartrosis que tiene como característica especial que ambos lados se mueven simultáneamente. Se localiza en la base externa del cráneo, delante del oído externo. Articula la fosa glenoidea del hueso temporal y el cóndilo mandibular (1). Los movimientos simultáneos que realizan son: apertura y cierre, propulsión y retropulsión y diducción. La particularidad de esta articulación es su disco que le proporciona congruencia. Aunque, aun así, existen otros medios de unión como la cápsula articular, los ligamentos (lateral externo, lateral interno, eseno – mandibular, estilo – mandibular, pterigo - mandibular) y los músculos (anexo 1) que pueden comprometer la estabilidad con cualquier alteración (2). La mayor parte de la inervación sensitiva y motora proviene del nervio trigémino pero también son importantes otros como el nervio auriculotemporal, masetero y temporal profundo (1).

1.1. TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES

Los trastornos temporomandibulares (TTM), también conocidos como disfunción craneomandibular (DCM) son la causa más común de dolor no dentario en la región orofacial considerándose las afectaciones más habituales dentro de las alteraciones del sistema estomatognático (3,4).

Históricamente, los TTM han sido motivo de estudio a causa de la complejidad de la etiología y la variedad de síntomas fisiológicos que provoca. Ya desde de 1950, fue investigada por diferentes autores pero a pesar de tanto tiempo de estudios aún no se ha llegado a un consenso etiológico. Con lo cual se habla de unas patologías multifactoriales donde la evaluación de todas las estructuras pasivas y activas que pueden interrelacionar son imprescindibles para asegurar la armonía (5).

1.1.1. Prevalencia

Actualmente, la patología de la articulación temporomandibular (ATM) afecta a un colectivo importante de la población. En España un 40 - 75 % de los individuos presenta o ha presentado algún signo de disfunción de la ATM y un 33 % ha experimentado un síntoma en algún momento de su vida (6). Se considera que la incidencia de casos nuevos por cada 100 personas al año oscila entre el 1.8-3.9 %. Según las estadísticas españolas se sabe que un 5% de la población (700.000 varones y 1.400.000 mujeres) precisan tratamiento pero únicamente un 3-7% lo demandan (6).

Esto es más frecuente en mujeres que en hombres, de edades entre 15 y 45 años, debido a cambios hormonales (4,5). Así pues, la relación mujer-hombre en individuos que buscan asistencia médica por sintomatología de TTM va desde 3:1 a 9:1 (7,8).

1.1.2. Etiología

Las teorías actuales verifican que no se trata de una única causa, sino que estamos ante un trastorno multifactorial (4,5,9). Las causas se dividen en:

- Factores genéticos

Por un lado existe evidencia que defiende que la edad media donde hay un mayor número de casos varía entre los 15-45 años. Aun así, en pacientes ancianos existe mayor prevalencia de signos clínicos y radiográficos, pero una menor manifestación de síntomas y demanda de tratamiento que en pacientes de edad adulta (5).

Por otro lado, aunque la discrepancia entre sexos no tiene fundamentos claros y se desconocen los motivos causales, todos coinciden en que las mujeres en época fértil tienen más posibilidad de padecerlo (10-12). Algunos autores como Aneiros-Guerrero et al. sugieren que existe una influencia hormonal que se manifiesta en el proceso de señalización del dolor por la activación de la producción de citocina a través de receptores de estrógenos en la ATM (11). Meloto et al. encontraron que los niveles séricos de estradiol son mayor en las mujeres de la fase lútea y en los hombres con TTM en comparación con el grupo control (12).

- Factores locales

Tiene su origen en la maloclusión dentaria dando como resultado una inestabilidad ortopédica de la ATM que con el paso del tiempo generan alteraciones a nivel óseo, ligamentario o muscular (5,13).

Dentro de esta categoría existen diferentes factores de riesgo como los trastornos degenerativos artríticos o artrósicos, modificaciones de la forma anatómica normal, desplazamiento discal, falta de armonía en la posición de intercuspidación, procedimientos quirúrgicos orales y maxilofaciales, tratamientos de ortodoncia, mordida cruzada, mordida abierta, interferencias oclusales, sobremordida y extracción dentaria (5,14).

Por el contrario, es relevante decir que las críticas sobre la metodología de los estudios sumado a la diversidad de resultados, han generado dudas sobre el mérito real de la oclusión como factor asociado a los TTM pero aun así continúa siendo un factor objeto de estudio (4,5).

- Factores sistémicos

En este apartado se incluyen los factores de naturaleza psíquica o postural.

Actualmente, la depresión y la ansiedad tienen una mayor importancia en la etiología de estos trastornos pero aun así el estrés aparece como principal desencadenante (4,15,16).

Los centros emocionales del cerebro - sistema límbico, sistema reticular e hipotálamo - son los responsables del estado emocional de los individuos. Estos tienen una influencia en la función muscular por medio de las vías gamma-eferentes. Un estímulo estresante activa el hipotálamo y este aumenta la actividad de estas vías y hace que las fibras intrafusales del huso muscular se contraigan. Cuando el estímulo se mantiene en el tiempo se puede sensibilizar el huso muscular de manera que cualquier distensión muscular causará una contracción refleja con un inevitable aumento de la tonicidad muscular (4).

El estrés, entre otras consecuencias, provoca un desajuste energético que se libera mediante una exteriorización (actividad física, gritar, golpear, etc.) o un mecanismo interno. Este mecanismo corresponde a un trastorno psicofisiológico conocido como hipertonía simpática crónica que aparece mediante signos neurovegetativos como insomnio, afectación cardíaca, disminución de apetito sexual, aumento de tonicidad de los músculos de la cabeza y cuello o bruxismo (17).

Una alteración postural es relevante tenerla en cuenta porque se ha demostrado que la actividad de la musculatura cervical influye sobre los músculos de la masticación pudiendo provocar en ellos sensibilidad a la sobrecarga, espasmos y mialgias. Para mantener la cabeza en una posición erguida debe existir una reciprocidad tónica entre los músculos craneales y del cuello (18). Si este equilibrio muscular se rompe debido a tensiones, acortamiento muscular, fatiga o hipotonía, el sistema se altera variando su posición hacia una inclinación anterógrada y repercutirá directamente generando un funcionamiento inadecuado del sistema estomatognático (1,18). Por el contrario la ausencia de piezas dentales también modificar la postura. Los dientes que rodean el espacio que deja la muela extraída generan cambios para estabilizar en la medida de lo posible la oclusión pero aun así se pierde la correcta funcionalidad de las muelas. Por ello el paciente comenzará a masticar por el lado contrario pudiendo desencadenar una alteración unilateral de la ATM y la lengua a su vez irá a tapar el agujero

para poder tragar saliva correctamente. Son todos estos aspectos los que a la larga afectará a la postura y la simetría cervical (18).

Además de los motivos expuestos anteriormente, los desórdenes pueden aparecer a causa de estrés muscular (19,20), hábitos parafuncionales como masticar chicle, onicofagia o bruxismo (5,21), micro/macrotraumatismos directos e indirectos (5), hiperlaxitud (5), déficit vitamínico (5) y cargas excesivas sobre la articulación (22).

1.1.3. Clasificación

Históricamente han existido diferentes criterios de clasificación diagnóstica validados. Entre ellos están la Academia Americana de Dolor Orofacial (AAOP), the National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement (NIH), the International Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), Consortium Network of the International Association for Dental Research (IADR), the Orofacial Pain Special Interest Group (SIG) y the International Association for the Study of Pain (IASP). Sin embargo, actualmente existe un criterio de clasificación validado, fiable y consensado según expertos internacionales de la American Academy of Orofacial Pain (AAOP) y RDC/TMD conocido como DC/TMD (anexo 2) (23,24).

1.1.4. Signos y síntomas

Los signos principales de los TTM son los ruidos articulares durante el movimiento, la restricción de movimiento mandibular y la apertura bucal reducida. El síntoma más evidente es el dolor uni o bilateral en la ATM y músculos cráneo-faciales (25–27).

El dolor suele manifestarse con el movimiento activo o en casos más severos en posición de reposo. Puede ser localizado a nivel articular, periarticular y muscular, siendo este último el más común con predominancia en los maseteros y los temporales anteriores. Sin embargo frecuentemente se irradia a zonas anatómicas próximas a la articulación como la cavidad oral, el cuello y en algunos casos las extremidades superiores (19,25).

Algunas alteraciones asociadas que pueden aparecer son las migrañas, las cefaleas tensionales, las cervicalgias, los acufenos, el vértigo, la otalgia o los problemas oculares. Esto genera que sea complicado identificar el verdadero origen del problema puesto que muchas otras patologías comparten esta misma sintomatología (26).

Además, este trastorno tiene un componente psicosocial alto puesto que compromete funcionalmente a los individuos dificultando el habla o la deglución; afectando negativamente en la calidad de vida (20).

1.2. BRUXISMO

1.2.1. Definición

Según *The American Academy of Orofacial Pain* el bruxismo se define como una actividad parafuncional diurna o nocturna que incluye apretamiento, crujidos y rechinar de los dientes (28,29).

Existen dos tipos de bruxismo (28):

- Céntrico o de apretamiento, caracterizado por un apretamiento vertical.
- De frotamiento o rechinar, donde el paciente realiza amplios movimientos friccionales bastante alejados de la posición céntrica de la oclusión.

Durante los episodios bruxistas, los registros electromiográficos revelan una activación bilateral rítmica de los músculos mandibulares seguida de una contracción muscular máxima sostenida. Aunque se suele asociar el bruxismo con dolor cráneo-facial, la relación causa-efecto no está plenamente establecida. Sin embargo, si este patrón de actividad se repite con cierta frecuencia es cuando aparecen los signos y síntomas y puede generar su perpetuación. Los estudios indican que apretar y / o rechinar los dientes puede provocar niveles de sensibilización de los músculos masticatorios, lo que lleva al daño de las fibras musculares y los tejidos circundantes (30).

El patrón típico de actividad electromiográfica (EMG) característico del bruxismo del sueño está constituido por episodios repetitivos y recurrentes de Actividad Rítmica Muscular Masticatoria (ARMM) en el músculo masetero y temporal. Los episodios de ARMM se consideran como una actividad fisiológica de los músculos mandibulares durante el sueño que están presentes en hasta un 60% de la población adulta y ocurren de modo cíclico a lo largo de la noche. Sin embargo, en pacientes con bruxismo del sueño los episodios de ARMM son tres veces más frecuentes y están asociados a la presencia de ruidos de rechinar dentario hasta en un 45% de los casos (31).

1.2.2. Incidencia

El bruxismo está presente en un 6 – 8 % en la población de edad media en España y hasta un 30.7 % de la población total mundial. La prevalencia del bruxismo diurno es de aproximadamente un 20%,

mientras que la del bruxismo nocturno se encuentra en torno al 8% (32,33). Es importante destacar que la mayor incidencia se encuentra entre los 25 – 40 años (34).

1.2.3. Etiopatogenia

A lo largo de los años se han formulado muchas teorías en la que se defienden diferentes causas pero hasta la fecha ninguna de ella ha sido completamente confirmada por la comunidad científica, por lo que la etiología del bruxismo se considera de carácter multifactorial (28,33).

Modelo estructural

Actualmente, se valora la oclusión dental como un pieza clave en el funcionamiento del aparato estomatognático puesto que no sólo incluye la posición relativa de los dientes y los huesos maxilares, sino también el desarrollo de las funciones orales y la apariencia física (35).

De acuerdo al glosario de terminología de Prostodoncia, la oclusión dental se define como *“la relación estática entre las superficies incisales u oclusales de los dientes maxilares o mandibulares o dientes análogos que incluye como elementos participativos la ATM, la musculatura asociada, los dientes, las superficies de contacto dental y las estructuras de soporte dental”* (36).

Su relevancia en el estado de salud de la cavidad oral viene determinada por el efecto de diferentes características oclusales (contactos dentales, maloclusiones y desgaste dentario) sobre la musculatura masticatoria, columna vertebral cervical, ATM y tejidos periarticulares que influyen en trastornos musculares y articulares, bruxismo, funciones masticatorias y fonéticas, apariencia estética, además del dolor que en última estancia repercutirá en la calidad de vida del sujeto (35,37).

En condiciones óptimas la apertura bucal implica una desviación lateral mandibular hacia el lado contrario de cada articulación, lo que genera una apertura simétrica. La relación es de 4:1, es decir, 4 cm de apertura por cada 1 cm de desviación lateral. Sin embargo podemos encontrar apertura con deflexión lateral visible. Dicha deflexión siempre se dirige hacia el lado de la ATM afectada puesto que en ese caso no es capaz de desviar correctamente la mandíbula. Puede deberse a un problema articular o muscular. Se considera muscular porque existe tensión en el lado donde se observa la deflexión y no permite la apertura; y articular porque hay subluxación o hipomovilidad del disco y no permite el desplazamiento del cóndilo hacia afuera y adelante. Para diferenciar las causas se pide una desviación lateral (abriendo la boca no más de 1 mm), si ésta no es simétrica el problema será articular.

La primera clasificación de las maloclusiones dentales data del año 1899 por Edward Angle quien estableció los parámetros indicativos de la oclusión ideal como sus alteraciones. La oclusión ideal o normoclusión la definió tomando como referencia la interrelación de los primeros molares superior e inferior, de modo que en la clase I la cúspide mesiovestibular del primer molar superior ocluía en el surco mesial del primer molar inferior. Sin embargo en la clase II y III, la cúspide ocluía anterior o proximalmente respectivamente (figura 1).

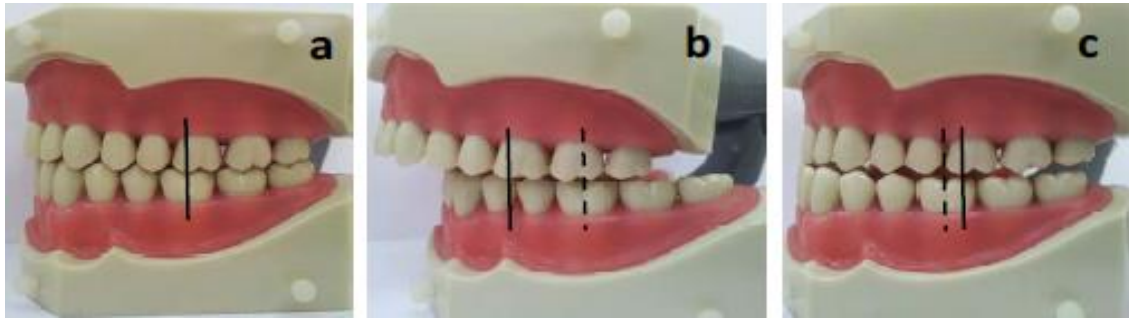


Figura 1: Clasificación de Angle I (a), II (b), III (c). Se observa la cúspide mesiovestibular del primer molar superior con el surco mesial del primer molar inferior (a), proximal (b) y distalmente (c) al surco. La línea discontinua es indicativa de la oclusión ideal (38).

Esta clasificación tiene en consideración las relaciones intermaxilares sagitales pero existen otros planos para definir la maloclusión dental. A continuación se exponen las alteraciones más comunes (figura 2) (39):

- ✓ Desviación de la línea: alteración en el plano frontal en la que el punto medio de la línea interincisiva superior e inferior no coinciden.
- ✓ Resalte: exceso de espacio en el plano horizontal entre los dientes anteriores de un arco dentario respecto al antagonista en posición de máxima intercuspidadación.
- ✓ Sobremordida: exceso de superposición vertical de los incisivos centrales maxilares sobre los mandibulares en máxima intercuspidadación. Se suele provocar por un excesivo desarrollo del maxilar superior o por mandíbula impactada.
- ✓ Mordida abierta: ausencia de contacto entre ambos arcos dentarios en posición de máxima intercuspidadación.
- ✓ Apiñamiento: superposición de uno o más dientes encima de los contiguos.
- ✓ Diastema: espacio entre los dientes.

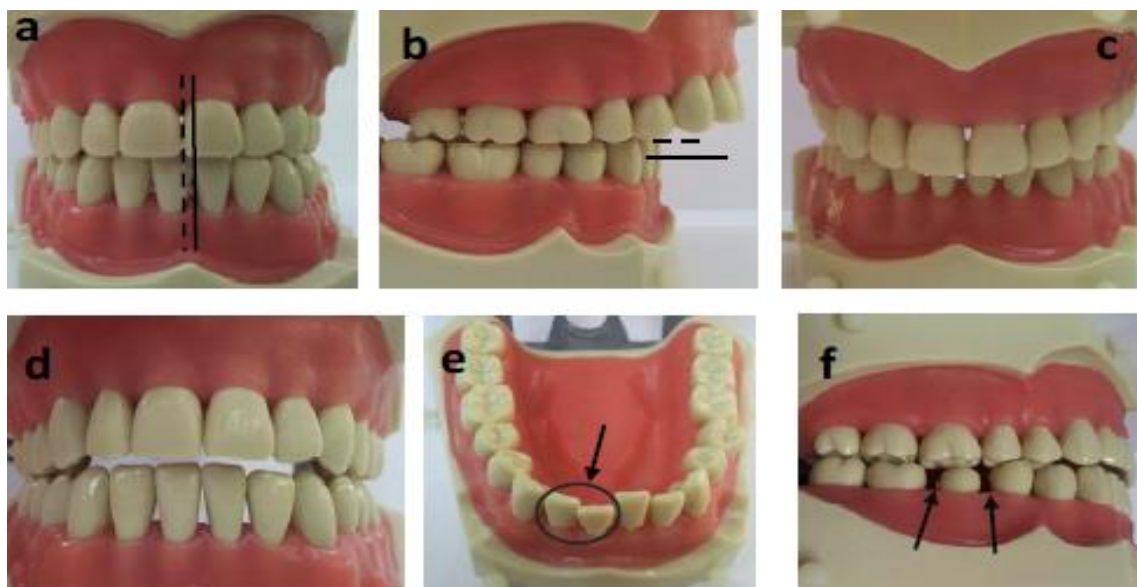


Figura 2: mordida cruzada (a), resalte (b), sobremordida (c), mordida abierta (d), apiñamiento (e) y diastema (f). La línea discontinua indica la línea interincisiva adecuada (38).

Modelo funcional

Defiende que el desencadenante son los factores psicológicos como el estrés. Como ya he comentado anteriormente con la tensión emocional se genera un aumento del tono muscular, en este caso de los músculos masticatorios. Además, se ha demostrado que los bruxistas tienen cuadros de mayor ansiedad y más tendencia a desarrollar somatizaciones (40). Estudios como el de Lavigne et al. demuestra que los pacientes con bruxismo tienen niveles más elevados de catecolamina en orina en comparación al grupo control (28).

Existen diferentes causas pero unas de las más comunes son las que aparecen a continuación.

Tabla 1: factores asociados (17):

<u>FACTORES EXOGENOS</u>	<u>FACTORES ENDÓGENOS</u>
Estrés – ansiedad	Personalidad.
Influencias medioambientales (ej.: familia o trabajo).	Genética.
Medicación (ej.: neurolépticos o L-dopamina).	Neuroquímicos (ej.: dopamina, noradrenalina o serotonina).
Abuso de sustancia (ej.: alcohol, tabaco, cafeína o drogas).	Desórdenes neurológicos (ej.: parkinson, discinesia oral tardía o accidente cerebrovascular).

	Desordenes psiquiátricos (ej.: demencia, retraso mental, TICS o síndrome de Tourette).
	Problemas digestivos (ej.: parásitos, llagas estomacales, kyon o sobrecargas hepáticas).
	Alteraciones viscerales.

La relación entre el aparato digestivo y el bruxismo radica en el aumento de tono del nervio trigémino, así como las afectaciones viscerales se relacionan con C8 y a su vez con el núcleo inferior del nervio trigémino el cual puede aumentar el bruxismo (17).

1.2.4. Clasificación

El bruxismo puede clasificarse de diferentes maneras, algunas de ellas son la edad, el momento del día y la intensidad de la fuerza (41).

Una de las clasificaciones posibles depende del patrón de desgaste dentario (28):

- Durante movimientos de lateralidad: involucra fundamentalmente a los caninos.
- Céntrico: Las cavidades son normalmente observadas en dientes posteriores.
- Durante movimientos protusivos: existe un patrón de rechinar antero-posterior. El desgaste aparece sobre los incisivos.

Esta clasificación es interesante no tanto por el grado de afectación del individuo puesto que este aspecto puede ser muy subjetivo ya que está relacionado con el tiempo de evolución, pero proporciona una idea de la disposición de las fuerzas de tracción. Para que haya equilibrio articular es necesario que exista un equilibrio de fuerzas verticales y horizontales. El resultado se puede comparar con un prisma con un vector de fuerza para cada una de sus caras, si alguna de estas fuerzas domina sobre las otras el resultado se traduce en una alteración del equilibrio articular o el grupo de dientes afectados provocando un desplazamiento predominante hacia esa dirección (22).

Dentro de la misma línea de clasificación existe el Tooth Wear Index (TWI) donde se presenta el grado de desgaste dentario con mayor exactitud (anexo 3) (42).

Otra de las maneras para encasillar la bruxomanía nocturna es en función de la frecuencia. Se califica como baja frecuencia de bruxismo cuando el número de episodios de ARMM durante la noche es ≥ 2 y

<4 y como alta frecuencia de bruxismo cuando el índice de ARMM es ≥ 4 o el índice de brotes es ≥ 25 (28).

Por último podemos catalogarlo en función del motivo desencadenante (41):

- Primario: también denominado idiopático porque no tiene una causa medica evidente.
- Secundario: o iatrogénico. Aparece asociado a factores endógenos o exógenos como problemas neurológicos, psiquiátricos, desordenes del sueño, administración de drogas, problema en el aparato digestivo, entre otros.

1.2.5. Criterios diagnósticos

La bruxomanía se puede diagnosticar con una exhaustiva anamnesis y exploración física pero el método más adecuado para obtener medidas fiables y objetivas de frecuencia, intensidad y duración de las contracciones musculares son los registros de la actividad bioeléctrica muscular (43).

La evaluación clínica de la cavidad oral puede ayudar a la identificación de ciertos signos o síntomas clínicos que podrían considerarse indicadores de la presencia de hábitos de apretamiento dentario. Estos hallazgos clínicos son (44):

- Hipertrofia de los músculos principalmente a nivel de los maseteros y los temporales.
- Fatiga, molestia o dolor en la musculatura masticatoria.
- Dolor a la palpación de las ATM y la musculatura orofacial y cervical con posible presencia de puntos miofasciales.
- Desgaste dental: esta creencia común está perdiendo fuerza porque el bruxismo puede haber tenido lugar años antes al diagnóstico o por el contrario, sea de reciente aparición y no haya dado tiempo a producir desgaste. De una forma simplificada se pueden distinguir clínicamente los diferentes tipos (8):
 - Abrasión: pérdida de sustancia dentaria por frotamiento como hábitos de cepillado energético o algunas formas de bruxismo.
 - Atricción: pérdida de sustancia dentaria por desgaste funcional (propia de la masticación vigorosa o fuerte).
 - Erosión: pérdida de sustancia dentaria por sustancias químicas.
- Disfunción temporo-mandibular: que se suele asociar a una inestabilidad discal. Se caracteriza por limitación de apertura de la boca, presencia de chasquidos durante la

apertura o el cierre, crepitaciones, deflexión mandibular y en ocasiones más severas bloqueo mandibular.

- Cefaleas tensionales.

Se ha de resaltar que los signos y síntomas anteriores no constituyen por si solos una prueba directa de bruxismo puesto que otros trastornos temporomandibulares comparten estos indicios.

El empleo de cuestionarios de auto-informe son muy usados pero tiene un nivel bajo de fiabilidad y objetividad. El problema en el caso del bruxismo nocturno se debe a la falta de consciencia, por ello suelen realizarse también a la pareja o los familiares. Durante el día es más probable que el bruxista sea más consciente del apretamiento mandibular con lo cual será más sencillo realizar el informe (45).

Otro procedimiento es el examen dental que valora el deterioro, movimiento dentario y el examen facial. El inconveniente es que su presencia no sólo es consecuencia del bruxismo, es decir, aisladamente no es un método preciso de diagnóstico pero una vez diagnosticado es útil para conocer la gravedad. Asimismo, los dispositivos intra-orales como las férulas de descanso son una manera para observar la presencia, la distribución, el patrón de desgaste y la evolución (44).

Por último, el tipo de recurso bioeléctrico a usar se diferencia según el momento del registro. Durante el día se realiza EMG o actividad electrodérmica. Durante la noche se puede realizar EMG, electroencefalografía (EEG) pero el “gold standard” para los trastornos del sueño es la polisomnografía completa con registro de audio y video puesto que tiene una sensibilidad del 72 % y una especificidad del 94 % (8,46).

En el caso concreto del bruxismo nocturno se han desarrollado unos criterios diagnósticos mediante la cuantificación y clasificación de los episodios de ARMM en el estudio polisomnográfico. Dichos criterios diagnósticos son (31):

1.- La amplitud media del registro EMG debe ser como mínimo el 10% de actividad de máximo apretamiento voluntario diurno.

2.- Tipos de episodios de ARMM:

- Episodio fásico: como mínimo 3 brotes de actividad EMG con una duración entre ≥ 0.25 <2 segundos.
- Episodio tónico: 1 brote de actividad EMG de más de >2 segundos.
- Episodios mixtos: brotes tanto tónicos como fásicos.

En cualquier caso para ser considerados como un mismo episodio, los brotes deben de estar separados por <2 segundos. Así pues, para que los resultados de la actividad motora identificada mediante polisomnografía se consideren positivos debe existir 4 o más episodios de cualquier tipo en menos de 1 hora (46).

1.2.6. Tratamiento

El tratamiento ideal tiene como objetivo principal disminuir los efectos adversos del bruxismo y aumentar la autoconciencia. En cuanto a los tratamientos convencionales, encontramos diferentes tipos de intervenciones pero los más evaluados son la terapia manual, los férulas oclusales, las técnicas de relajación y el TENS (28). Todos ellos han sido sometidos a múltiples estudios por existir controversia acerca de su efectividad, y en el caso de la electroestimulación ha podido demostrarse su ineficacia para revertir este hábito parafuncional (41).

1. Terapia manual

Las técnicas con más alta evidencia científica en la disminución de la sintomatología son:

- La masoterapia en los tejidos blandos tanto de la columna cervical como de la zona facial (47).
- La movilización de la ATM y de la columna cervical (47,48).
- Estiramiento de los músculos masticatorios y del cuello (49).
- Técnicas de liberación miofascial (47).
- Ejercicios isométricos y contra-resistencia suaves centrados en la cabeza y cuello (49,50).

Un estudio diseñado por Tuncer et al. demuestra que un programa de terapia manual combinada con ejercicios domiciliarios es eficaz para disminuir el dolor e incrementar la apertura de la boca (51). De igual modo, otro estudio realizado por Von Piekartz et al. concluye en que la terapia manual cervical combinada con terapia orofacial, mejoran el rango articular cervical en personas con cefaleas, alteración del movimiento cervical y signos de TTM (47).

En resumen, todas las técnicas de tratamiento tienen un nivel de evidencia 1b excepto la masoterapia y las movilizaciones que corresponden a un nivel 1a (47–50).

2. Férulas oclusales

Las férulas oclusales - también conocidas como férulas de relajación o protectores nocturnos - son dispositivos ortopédicos intraorales, removibles y de cobertura total que se usan para el bruxismo nocturno (33). Aumenta la dimensión vertical de la oclusión lo que ayuda a disminuir la presión interna y

a decoaptar la ATM, teniendo como consecuencia la relajación del nervio trigémino. Es el tratamiento más usado para combatir el bruxismo, sin embargo existe controversia y falta de evidencia científica que soporte su uso para disminuir la actividad parafuncional. Por lo tanto, está indicado como tratamiento paliativo y evitar el desgaste dentario (52).

También, existen otros tipos de férulas con contacto oclusal restringido a los dientes anteriores (como por ejemplo, el NTI –Nociceptive Trigeminal Inhibition System–) que en comparación con las férulas de arco completo han demostrado efectividad a corto plazo para disminuir la actividad EMG de la musculatura mandibular durante el sueño (53).

3. Terapia cognitivo-conductual

En los últimos años se ha incrementado el interés sobre el estrés como causa del bruxismo, con lo cual las terapias de relajación están ganando importancia (20). Estas terapias, pueden ser musculares o cognitivas. Las primeras consisten en una serie de procedimientos que implican la aplicación de ciclos de contracción y relajación de los diferentes grupos musculares. En las segundas la respiración diafragmática y la imaginación son piezas relevantes puesto que a partir de una relajación mental se libera la musculatura (20). Sin embargo no se aconseja aplicarlo de manera aislada sino acompañado de otras técnicas. Un estudio realizado por Schneider C. et al. concluye que un tratamiento combinado de biofeedback y relajación progresiva fue aparentemente más exitoso en la reducción del apretamiento dental diurno y nocturno (52).

4. Miofeedback

El biofeedback muscular, miofeedback o retroalimentación es una técnica de autocontrol de la actividad muscular basada en la retroalimentación constante de la señal EMG registrada en un determinado músculo con la finalidad de llevarla a valores normalizados. Es decir, es el resultado de un proceso de aprendizaje de habilidades motoras a través de ensayos repetidos que potencia cambios comportamentales y la eliminación de síntomas (41).

Es bastante innovadora en el campo de la ciencia pero desde los 90 se aplica con éxito en procesos como ansiedad, estrés, depresión, hipertensión, incontinencia urinaria, cefalea, dolor crónico, trastornos por déficit de atención y entrenamiento deportivo (41). La gran mayoría de los estudios realizados sobre el bruxismo presentan resultados positivos, aunque existe controversia sobre el efecto

a largo plazo y no se han realizado los suficientes como para que se use como un tratamiento predominante (8,54).

Por un lado se usa para la medición, es decir, un simple seguimiento de la actividad EMG de los músculos; y por otro lado como tratamiento emitiendo un pulso eléctrico no dolorosa al músculo cuando la actividad EMG excede el umbral basal de cada individuo (55).

Su funcionamiento consiste en aplican electrodos autoadhesivos sobre la superficie cutánea que recubre los músculos para que el paciente sea capaz de visualizar de una forma objetiva y científica las variables que están alteradas (55). Las mediciones se realizan sobre el masetero, el temporal anterior, medio y posterior, el pterigoideo medio y lateral y el digástrico puesto que son los músculos principales del apretamiento bruxista. Aunque la actividad de ambos pterigoideos no se pueda medir con electrodos, existe una relación entre su hiperactividad y espasmo muscular con la de otros músculos superficiales. Pero sobre todo se mide la actividad muscular del temporal anterior y el masetero porque son lo que tienen mayor influencia sobre el bruxismo y presentan un mejor acceso. Para evitar interferencias con otros músculos y estructuras debe posicionarse los electrodos con precisión. SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non-Invasive Assessment of Muscle) recomienda ubicar los sensores sobre la zona media del músculo y lo suficientemente separados entre sí (41).

La duración del tratamiento se relaciona según el tiempo que se tarda en automatizar una respuesta motriz. Esta oscila entre las 2500 repeticiones pero para incrementar la eficacia se recomienda alrededor de 15 sesiones (41). En primer lugar se debe conocer la actividad basal, el balance muscular, la actividad en esfuerzo máximo y la dinámica muscular de cada paciente para tener unos datos individualizados y programar el tratamiento en base a esos parámetros (56).

1.3. JUSTIFICACIÓN

El bruxismo es una patología que tiende a provocar alteraciones temporo-mandibulares crónicas (21). Hoy en día su tratamiento no puede establecerse de manera categórica e irrefutable. Se recomienda reducir el tono muscular, promover un equilibrio de fuerzas musculares y mejorar la movilidad articular, pero esto presenta un problema ya que los pacientes que lo padecen después de un año de tratamiento vuelven a experimentar dolor (5). Además de este hecho, lo que nos ha promovido a la elaboración de este estudio es la alta incidencia que tiene cuantificada con un 6 – 8 % en adultos con edad media en España (32).

Hasta el día de hoy, el tratamiento del bruxismo sigue sin estar claro y existe controversia sobre su efectividad. La manera más conocida de tratar esta patología es la ortodoncia mediante férulas de descarga pero el inconveniente es que principalmente previene futuras afectaciones dentarias. Sin embargo sí se hace hincapié en la técnica de retroalimentación se observa como disminuye la sintomatología desencadenada en la ATM, principalmente a nivel muscular, a causa de este apretamiento dental. Además no sólo la disminución de la sintomatología y la monitorización de una acción muscular sería el resultado final, sino que el aprendizaje de consciencia y consiguiente relajación mandibular y la mejora de la calidad de vida serían objetivos secundarios que se verían cumplidos. Por este motivo, si una terapia no invasiva resulta ser más beneficiosa que las férulas de descarga, este hecho podría desencadenar un cambio importante en su abordaje y ofrecería nuevos campos de tratamiento a la población con una menor repercusión económica (41,54).

En fisioterapia, uno de los tratamientos más utilizados es la terapia manual. Sin embargo, los estudios avalan esta práctica con el fin de reducir la sintomatología pero no por la anulación de los episodios (49). Esta técnica sigue una línea de tratamiento que está afianzada sobre unas bases científicas correctas pero con poca evidencia científica que verifique su efectividad. Pero el hecho de fusionar en un mismo tratamiento la terapia manual y el miofeedback puede llevarnos a un nuevo concepto de tratamiento del bruxismo con efecto a largo plazo (41).

En resumen, existe una necesidad de avanzar en el conocimiento sobre el tratamiento conservador del bruxismo para averiguar cuál es el más idóneo y hacia donde deberán ir las futuras líneas de investigación, ya que estamos frente a un trastorno que afecta a un alto porcentaje de población.

2. HIPÓTESIS

La incorporación de la técnica de retroalimentación a un tratamiento de fisioterapia convencional reduce al menos un 30 % la sintomatología y el número de episodios en pacientes adultos que padecen bruxismo primario.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos generales

Objetivo 1

- Evaluar la efectividad de la técnica de retroalimentación para disminuir la sintomatología en adultos con bruxismo primario.

Objetivo 2

- Evaluar la efectividad de la técnica de retroalimentación para reducir el número de episodios bruxistas.

3.2. Objetivos específicos

Objetivo 1

- Disminuir la intensidad del dolor durante las actividades cotidianas.
- Mejorar los signos que manifiestan una disfunción temporo – mandibular.
- Normalizar el tono de la musculatura oro-facial.
- Verificar la mejora de calidad de vida en pacientes que presentan bruxismo primario.
- Comprobar el mantenimiento a largo plazo del tratamiento realizado.

Objetivo 2

- Medir la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios.
- Valorar el aprendizaje de autocontrol de la actividad muscular durante la terapia con miofeedback.

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño del estudio

Este estudio será de tipo experimental, descriptivo, longitudinal, prospectivo según efecto y con simple ciego.

El estudio experimental o ensayo clínico se define como un experimento planificado que tiene como principal objetivo evaluar la eficacia de una intervención sanitaria. Esto implica que exista una

asignación aleatoria y controlada donde el investigador y su equipo examinan las variables de un grupo de pacientes con una determinada patología (57).

La muestra se dividirá en dos grupos de manera aleatoria, un grupo control donde se aplicará el tratamiento convencional y un grupo experimental al que se le añadirá la técnica de mio-feedback.

La aleatorización es un proceso utilizado para eliminar sesgos de selección de los investigadores o participantes y asegurar que el análisis estadístico sea válido. Es decir, se busca que las características de cada paciente sean distribuidas al azar entre los dos grupos, de manera que tengan la misma posibilidad de recibir cada intervención y eliminar la posibilidad de predecir el resultado (58,59).

El tipo de aleatorización que se realizará será de tipo restrictiva por bloques con el fin de encontrar una mayor igualdad de tamaño entre los grupos de la muestra. Para su elaboración se hacen bloques de 4 a 8 pacientes de los cuales el 50% de los pacientes irán al grupo experimental y el 50% al grupo control. Lo que varía aleatoriamente dentro de cada bloque es el orden de asignación. Por ejemplo, para un bloque de 4 pacientes, si A es el grupo activo y B el control, habría seis posibles secuencias de aleatorización: AABB, BBAA, ABAB, BABA, ABBA, BAAB. Se hacen tantos bloques de este tipo hasta completar la muestra (59) .

La ventaja que tiene este método con respecto a otros como la aleatorización simple es que se asegura la distribución igualada de los participantes, pero su principal desventaja es el tiempo que supone su ejecución. Además, no es recomendable que el tamaño de los bloques sea pequeño y es importante que el encargado de atribuirlo no conozca el tamaño de estos porque si no podría descubrir el tratamiento que le corresponde a los últimos sujetos de cada bloque, lo que puede conducir a un sesgo de asignación de tratamiento (58) .

El ensayo se considera longitudinal porque una vez comenzada la intervención habrá un seguimiento de los pacientes y prospectivo según efecto puesto que se realiza la muestra en función de la una variable dependiente, en este caso el tratamiento, y se recogerán los datos a medida que van sucediendo (57). Se hará una valoración antes de iniciar el tratamiento, una al finalizar la intervención y una última a los 6 meses después. El seguimiento se hace tras largos periodos de tiempo porque queremos evaluar si tipo de intervención que se aplica tiene efectos a largo plazo con lo cual se ha de dejar el tiempo suficiente para poder medir los resultados.

El estudio será simple ciego porque solamente los fisioterapeutas que realizan las valoraciones y anotan y evalúan los resultados desconocerán el tipo de intervención realizado a cada paciente. La

incapacidad de realizarlo a doble ciego supone una desventaja para el estudio porque aumenta la posibilidad de sesgos pero resulta imposible realizarlo de esta manera puesto que tanto los fisioterapeutas que aplican la intervención como los pacientes saben que técnica se le está realizando (59).

4.2. Sujetos del estudio

La población diana serán personas adultas entre 25 y 40 años que padezcan bruxismo primario desde hace más de tres meses pero no superen los dos años de evolución. Para conseguir captar a nuestra muestra nos pondremos en contacto con los médicos del Instituto cráneo-mandibular de Barcelona, donde se desarrollará el estudio. Además, anunciaremos nuestra propuesta a la SEDCYDO (Sociedad Española de Disfunción Craneomandibular y Dolor Orofacial) para poder facilitar el acceso de información a los afectados con bruxismo. A partir de allí, nos informaremos de los socios directivos de esa sociedad a nivel de Barcelona para ponernos en contacto con ellos y promover el estudio en sus clínicas. En base a esto, los centros odontológicos sobre los que se buscarán pacientes serán: clínica dental Paurós, clínica Echarri, clínica Serrat de Fortuny, clínica Escuin, clínica Eco en Barcelona.

Además, informaremos a las unidades del sueño del hospital clínico de Barcelona, clínica Quirón y Teknon.

El tamaño ideal de la muestra se calculará a partir de la siguiente formula (58):

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

- Valor n : tamaño de la muestra.
- Valor N : tamaño conocido de la población diana.
- Valor z : nivel de confianza. En el ámbito de la salud el nivel de confianza es del 95 %, lo que según la tabla de la distribución normal $N(0,1)$ “ z ” tiene un valor numérico de 1.96.
- Valor pq : varianza de la población. Es una constante que equivale a 0.25. Como la varianza se desconoce siempre se elige el valor más alto posible puesto que a mayor varianza mayor muestra es necesaria. Según los ítems la varianza mayor se da cuando $p=q=0.50$, con lo cual $(0.5)(0.5) = 0.25$.
- Valor e : error muestral. El error muestral predeterminado en el ámbito de la salud es de un 5 % (también expresado como $\alpha=0.05$). Cuando más bajo sea este valor aumentará la precisión pero

también será necesario un número más elevado de sujetos para poder extrapolarlo a la población real.

El valor numérico de la N nos es desconocido puesto que los datos de la morbilidad de bruxismo en individuos entre 25 – 40 años en la ciudad de Barcelona no están publicados en el Instituto de Estadística de Catalunya. Así pues, será necesario hacer un estudio piloto antes de comenzar el verdadero ensayo clínico con el objetivo de conocer la desviación típica y a partir de allí poder estimar el número de pacientes necesarios. Además, se analizará si las personas encargadas de realizar las valoraciones y el tratamiento entienden los criterios y si lo hacen de manera similar.

Una prueba piloto es la puesta en práctica de un experimento para considerar las posibilidades de un determinado desarrollo posterior con un tamaño de muestra a gran escala y dar información pendiente en el caso de que sea necesario. Se usará diez sujetos puesto que es el número asignado en el ámbito de las ciencias de la salud (57).

Cuando la n sea calculada, aumentaremos su valor para cubrir posibles abandonos o errores siguiendo la formula $n(1 / 1 - R)$ y asumiendo un 15 % de pérdidas (60).

Una vez determinado el tamaño muestral, se aplicará una técnica de muestreo probabilístico para seleccionar los participantes de cada grupo. Nosotros usaremos el muestreo aleatorio restrictivo por bloques, que se caracteriza por otorgar la misma probabilidad de ser elegidos.

Además es imprescindible que cumplan los criterios de inclusión y exclusión del ensayo.

- Criterios de inclusión:

- Diagnóstico de bruxismo primario mediante polisomnografía.
- Edad comprendida entre 25 – 40 años.
- Dolor en la musculatura (masticatoria, suprahioidea, infrahioidea y /o cervical) valorada con una puntuación entre 6 y 10 en la escala visual analógica (EVA).
- Limitación de la apertura bucal por debajo de 40 mm.
- Hipertrofia de los músculos masticatoria, suprahioidea, infrahioidea y /o cervical.
- Desgaste dentario leve y moderado, clasificado según Tooth Wear Índice (TWI) entre las puntuaciones 1 y 3.
- Individuos adultos que presentes episodios bruxistas diurnos y nocturnos.

- Pacientes cuya manifestación sintomática se prolongue más allá de 3 meses.
 - Aceptación del consentimiento informado.
- Criterios de exclusión:
- Bruxismo secundario a una patología o abuso de sustancias.
 - Individuos que consumen más de tres cafés o dos coca-colas diarias.
 - Afectación de más de 2 años de evolución.
 - Falta de capacidad de comprensión del lenguaje oral y escrito.
 - Bruxistas que lleven férulas de contacto oclusal restringido a los dientes anteriores.
 - Tratado anteriormente mediante fisioterapia.

Una vez se limite la muestra de sujetos para el estudio y el protocolo de trabajo sea aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) se les pasará el consentimiento informado (anexo 4).

4.3. Variables del estudio

Para el análisis de los resultados del estudio se deben tener en cuenta diferentes variables independientes y dependientes. La variable independiente o predictora es aquella que explica el cambio de las variables dependientes; con lo cual la dependiente o de criterio es la consecuencia o efecto de la variable independiente.

Variable independiente

- Tratamiento (variable cualitativa nominal)

Se formará un grupo control al que se le aplicará el tratamiento convencional de fisioterapia y un grupo experimental donde se realizará el tratamiento convencional más la técnica de retroalimentación. En el apartado de “plan de intervención” será explicado detalladamente.

- Nivel de estrés (variable cuantitativa discreta)

Dicha variable constituiría una posible causa de aparición o desarrollo del bruxismo. Al estar, mi ámbito de actuación, restringido a la consecuencia patológica en sí, el variable estrés no posee relevancia a la hora de afrontar los objetivos a que el presente trabajo se refiere. Es conveniente, sin embargo, hallar la posible conexión entre el bruxismo y el grado de estrés padecido por el paciente. Detectar la gravedad de la tensión psicológica del sujeto en cuestión me ayudaría a entender en mayor

profundidad los resultados obtenidos por el estudio e incluso contemplar la conveniencia de terapias de otra índole.

Será evaluado mediante la *Perceived Stress Scale (PSS)*.

Esta escala es un instrumento de auto - informe que evalúa el nivel de estrés durante el último mes. Consta de 14 ítems con un formato de respuesta de una escala de cinco puntos. La puntuación total de la PSS se obtiene invirtiendo las puntuaciones de los ítems 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13 (en el sentido siguiente: 0=4, 1=3, 2=2, 3=1 y 4=0) y sumando entonces los 14 ítems. Una mayor puntuación corresponde un mayor nivel de estrés percibido. Su fiabilidad de esta escala en relación a la consistencia interna (coeficiente alfa) es de 0.81 y la correlación test-retest en esta muestra es del 73 % (61).

Además, se pasará la escala *Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-A)* para evaluar la presencia de ansiedad o depresión en los pacientes del estudio. Consta de 14 ítems divididos en una escala de ansiedad y otra de depresión centrada en la pérdida de placer. El paciente tiene que seleccionar la respuesta que mejor refleje su situación durante la última semana. El rango de puntuación es de 0-21 para cada subescala, y de 0-42 para la puntuación global. La interpretación es individual para cada apartado en la cual un rango de puntuación 0-7 se considera normal, 8-10 dudoso y ≥ 11 problema clínico (62). Su fiabilidad según el alfa de Cronbach es de 0.90.

Variable dependiente

- Intensidad del dolor (variable cuantitativa discreta)

Se medirá a través de la *escala visual analógica (EVA)*. El objetivo es evaluar la intensidad del dolor de una persona a lo largo del tiempo. El paciente ha de cuantificar su dolor sobre una escala numérica del 0 al 10, siendo 0 el mínimo dolor y el 10 el máximo soportable. Los estudios realizados muestran que la escala refleja de manera fiable la intensidad del dolor y su evolución (63). También, se medirá el umbral de dolor a la palpación mediante un *algómetro de presión* sobre el ángulo mandibular para valorar el músculo masetero o por encima del hélix de la oreja del para evaluar el músculo temporal (64).

La forma más común de medir el dolor en DTM es la palpación digital pero se ha demostrado que el algómetro permite una aplicación de presión más constante y uniforme. Este instrumento cuantifica la sensibilidad del músculo en pacientes con dolor miofascial aplicando una presión perpendicular a las fibras del músculo con la punta del algómetro hasta que el paciente perciba una sensación dolorosa. La presión requerida para alcanzar el umbral de dolor a la presión (UDP) se mide con una escala calibrada

en kilogramos o libras relacionándolo con la distancia de deformación con la compresión (kg / cm^2). El UDP más bajo se ha encontrado en el músculo masetero estimándose una presión ideal de 1.5 kg/cm^2 seguido por los tres vientres del musculo temporal con unos valores mayores a 2.4 kg/cm^2 en pacientes asintomáticos (65).

Para completar el análisis de esta variable se usará *Craniofacial Pain and Disability Inventory (CF-PDI)* con el fin de conocer la percepción de los pacientes sobre su salud física y psicosocial en relación con el dolor craneofacial. Este inventario está formado por 21 preguntas sobre la afectación del dolor en las actividades que impliquen el uso del sistema estomatognatico. En cuanto a su validez, tiene una alta consistencia interna medida con una α de Cronbach de 0,88 y la fiabilidad test-retest mediante el intervalo de confianza del 95 % resultó ser 0,86-0,93 (66).

- ROM vertical (variable cuantitativa continua)

Se valorará el ángulo de máxima apertura no forzada (sin asistencia) y forzada mediante una *regla milimétrica* apoyada sobre los incisivos laterales superiores (64). La referencia odontológica para el diagnóstico de TTM conocido como *Índice de disfunción de Helkimo* indica que los valores de apertura bucal menores de 40 milímetros son restrictos, los comprendidos entre 30 y 39 son molestias leves y los que están por debajo de 30 son perjuicios graves (67).

La medición se realizará con el paciente sentado, solicitándole que abra la boca al máximo o hasta que el dolor se lo permita. En el caso de que haya sobremordida o mordida abierta se le sumará y restará, respectivamente, los milímetros correspondientes (64).

Además, se observará el movimiento mandibular durante la acción de apertura y cierre para identificar desviaciones laterales, protusiones o retracciones. Así pues, se palparán los cóndilos mandibulares para percibir si su desplazamiento es correcto y sentir cualquier ruido o bloqueo (64).

- Actividad muscular (variable cuantitativa continua)

La actividad muscular se valorará mediante una *electromiografía de superficie*. Con ella se podrá conocer el balance muscular de los diferentes músculos implicados en este trastorno (masetero, temporal, pterigoideo interno y externo y digástrico) y analizar la efectividad y evolución de las diferentes técnicas de tratamiento.

El protocolo de registro de la actividad EMG contará de las siguientes partes (54):

1. Se registrará un periodo inicial de la actividad muscular basal con una duración de cinco minutos donde la persona estará distraída leyendo una revista.
2. Posteriormente se procederá al registro de la actividad electromiográfica simulando un cuadro de bruxismo donde el sujeto debe realizar contacto dentario mínimo, movimientos de lateralidad o rechinar y máxima intercuspidad. Cada movimiento de simulación durará 10 segundos para no sobrecargar la musculatura y habrá un tiempo de reposo entre cada actividad de 20 segundos.
3. Registro final de la actividad electromiográfica basal durante tres minutos donde el paciente centra su atención resolviendo una sopa de letras.

Además, la actividad muscular nocturna será evaluada durante un dispositivo llamado *BiteStrip*. Es un instrumento de un solo uso que se aplica sobre el músculo masetero con la finalidad de medir la actividad electromiográfica durante la noche. Consta de dos electrodos y un amplificador que miden y analiza las ondas electromiográficas a tiempo real (68,69). Su sensibilidad es del 84.2 % (69) y el valor predictivo positivo tiene una cifra de 0.75 (68).

- Autocontrol (variable cuantitativa continua)

El autocontrol se medirá de la misma manera que la variable anterior.

El *análisis electromiográfico* mediante un EMG de superficie es fiable para averiguar si el tratamiento aplicado ayuda a controlar la actividad de la musculatura masticatoria (41). Así mismo, con el *BiteStrip* también se podrá evaluar si se ha reduce el número de episodios bruxistas durante la noche (68).

- Calidad de vida (variable cuantitativa discreta)

Para medir la calidad de vida relacionada con la salud bucal se usará el cuestionario *Oral Health Impact Profile – 14 (OHIP-14)* puesto que su fiabilidad en términos de consistencia interna según el valor alfa de Cronbach es de 0.89 y en relación a la estabilidad temporal el valor es de 0.92 (70).

Consta de 14 ítems divididos en 7 bloques diferentes: limitación funcional, dolor físico, malestar psicológico, incapacidad física, incapacidad psicológica, incapacidad social y minusvalía. Las respuestas vienen determinadas según la escala de Linkert de 4 puntos, donde 0 representa el valor más bajo y el 4 es el más alto (70).

4.4. Manejo de información y recogida de datos

Para el manejo de la información usaremos una hoja de recogida de datos que se ha elaborado de la manera más sencilla posible con el objetivo de evitar confusiones y facilitar a los investigadores su introducción al sistema informático. Estos datos se recogerán de manera manual para después pasarlo a Excel y poder ser analizados estadísticamente.

La hoja de recogida de datos tiene una serie de información personal, un apartado donde se anotaran los resultados de la valoración y por último la recogida de datos obtenidos de las variables del estudio (anexo 5).

El ordenador donde se guardaran los datos tendrá un sistema de seguridad, con usuario y contraseña, para no poder acceder a él. También, se tendrá prohibido el uso de internet desde el inicio hasta la publicación final del estudio para garantizar que no haya virus y que ninguna persona pueda acceder por control remoto a este ordenador, asegurando con lo cual la privacidad del estudio y los participantes.

En cuanto a la intervención, cada paciente será identificado mediante un número diferente que no le identificará con su grupo, para así ser evaluados por los investigadores sin saber que tratamiento está recibiendo. El fisioterapeuta (A) se encargará de realizar las valoraciones y un grupo de tres fisioterapeutas (B) aplicará el tratamiento a los sujetos de ambos grupos para asegurar que se desarrolle de la misma manera. Además, la transcripción de datos al programa informático se llevará a cabo por cuatro becarios y otros dos fisioterapeutas (C) se encargaran de la parte metodológica.

Tabla 2: frecuencia de las valoraciones y distribución de los becarios:

<u>Periodicidad</u>	<u>Grupo control</u>	<u>Grupo experimental</u>	<u>Distribución becario</u>
Valoración inicial	Se valoraran todas las variables indicadas para tener unos parámetros estándar de cada participante mediante: PSS, HADS-A, EVA, algómetro, CF-PDI, regla milimétrica, electromiografo de superficie, BiteStrip y OHIP-14.		Becario (A): valoraciones iniciales antes de comenzar la intervención.
Quincenal (viernes)	<ul style="list-style-type: none">- Análisis EMG.- EVA y algómetro.- Regla milimétrica.		Becario (B): grupo control.

Mensual	<ul style="list-style-type: none"> - PSS. - EVA, algómetro y CF-PDI. - Regla milimétrica. - BiteStrip. 	Becario (C): grupo experimental.
Valoración final	Las mismas variables que el primer día.	Becario (D): valoración a los 3 y 6 meses post-intervención.
Seguimiento (6 meses después)		

PSS: Perceived Stress Scale, HADS-A: Hospital Anxiety and Depression Scale, EVA: escala visual analógica, CF-PDI: Craniofacial Pain and Disability Inventory, OHIP-14: Oral Health Impact Profile.

4.5. Generalización y aplicabilidad

Sí los resultados del estudio demuestran ser estadísticamente significativos hacia la técnica de biofeedback se obtendrán grandes beneficios tanto en el ámbito clínico como en la investigación del bruxismo primario. Siempre y cuando la muestra sea objetivamente extrapolable supondrá una nueva aportación bibliográfica encaminada a aclarar cuál es el tratamiento idóneo para este trastorno. Sin embargo, la aplicabilidad fiable de la técnica no puede depender solamente de estos resultados obtenidos sino que debe ser respaldada por más estudios que aporten la suficiente evidencia.

Como ya he comentado en la justificación, el tratamiento del bruxismo sigue sin estar claro y existen diferentes disciplinas que lo abarcan. La manera más conocida de tratar esta patología es la ortodoncia mediante férulas de descarga pero el inconveniente es que principalmente previene futuras afectaciones dentarias. Dentro de la fisioterapia principalmente se tratan las afectaciones de la ATM pero sigue sin atacar una de las consecuencias principales que es el aumento de actividad muscular. Así pues, el programa de rehabilitación no sólo se debe centrar en la reducción de la sintomatología, sino que debe realizarse un reentrenamiento de la musculatura masticatoria para que se produzca una activación adecuada. Por lo tanto, la retroalimentación podría ser una técnica complementaria puesto que produce un aprendizaje de autocontrol de la actividad muscular y enseña a ser consciente de la fuerza realizada para así reducirla. Además, esto hecho podría desencadenar un cambio importante en el abordaje terapéutico y ofrecer nuevos campos de tratamiento a la población afectada, siempre y cuando existan más estudios que lo apoyen.

En cuanto a nivel clínico, supondrá otro beneficio porque se conseguirá incrementar el valor de los investigadores y aumentar la aplicabilidad técnica de la fisioterapia en el ámbito de los trastornos

temporomandibulares. Además, como el biofeedback puede ser realizado por especialistas de diferentes ámbitos, siendo principalmente médicos, odontólogos y fisioterapeutas, se convertirá en una fuente importante de innovación que llevará a la mejora de la competitividad.

En el caso de descartar la hipótesis se ocasionarán otros beneficios que pueden ser útiles para modificar el modo de actuación hasta el momento. Si el tratamiento mediante la técnica de biofeedback no proporciona los resultados esperados se podría excluir como técnica de intervención, siempre y cuando este acompañado de evidencia científica que lo sustente. Este hecho limitará las opciones de trabajo en el ámbito de la fisioterapia pero a su vez dará motivos para que los fisioterapeutas sean más rigurosos con sus actuaciones y hagan una minuciosa valoración antes de su intervención con la finalidad de identificar el motivo causal para poder remitirlo o reconocer situaciones de derivación.

Bajo las mismas circunstancias anteriores, el hecho de trabajar las consecuencias sobre la ATM causadas por el bruxismo, mi investigación servirá para corroborar aquellos estudios que defienden la posibilidad de que no existe una relación directa entre el bruxismo y los trastornos temporomandibulares. O bien, para reconocer que no se ha encontrado adecuadamente el motivo causal; con lo cual se debe fomentar la investigación sobre su etiopatogenia implicando diferentes disciplinas profesionales.

4.6. Análisis estadístico

El programa estadístico que se usará para el análisis de los variables y la extracción objetiva y numérica de resultados será el SPSS Statistics 20 para Windows. En primer lugar se usará la estadística descriptiva sobre la muestra representativa y a continuación se extrapolará a la población real mediante la estadística inferencial.

Para el análisis univariante se tendrá en cuenta el tipo de variable a analizar. La información de las variables cuantitativas se proporcionará a través de medidas de tendencia central y de posición (mediante la moda, la media aritmética y la mediana), medidas de dispersión (con el rango intercuartílico, desviación típica y la varianza) y medidas de forma (como la asimetría). Sin embargo, el índice de elección para las variables cualitativas son las tablas de frecuencias. Para comunicar de forma rápida y visual la descripción de los datos de las variables expuestas en las tablas nos ayudaremos de representaciones gráficas. En el caso de las variables cuantitativas continuas se usaran los histogramas y para las cuantitativas discretas y cualitativas utilizaremos los diagramas de barras.

Respecto a la inferencia estadística, se utilizará el intervalo de confianza y el contraste de hipótesis entre nuestra hipótesis alternativa (H_1) y la nula (H_0). Para el intervalo de confianza se ha de tener en cuenta que se tendrá una confianza del 95 %, asumiendo así un error alpha de 0.05 (5 %) consensuado por las ciencias de la salud.

Además, se estudiará la relación de variables mediante el análisis bivariado. Para dos variables cuantitativas se usará el coeficiente de correlación lineal de Pearson y test Chi-cuadrado. En el caso de una variable cuantitativa y una cualitativa se utilizará la comparación de medias y test de contraste T-student, y en el de dos variables cualitativas la tabla de contingencia.

4.7. Plan de intervención

La duración total del estudio desde su organización hasta la obtención de resultados y presentación final será de treinta y ocho meses. Los primeros dieciséis meses irán destinados a realizar la prueba piloto y en los otros veintidós meses siguientes se ejecutará el estudio a gran escala y se difundirán los resultados. Se dejará una semana de descanso entre cada ensayo.

La preparación del proyecto tendrá lugar durante los dos primeros meses de la prueba piloto, que después adelantará el proceso del estudio a gran escala. En ambos casos, los dos meses siguientes irán dirigidos a preparar los recursos humanos necesarios, a la obtención de la muestra y la valoración inicial de los pacientes. En los seis meses sucesivos se realizará la intervención propiamente dicha, la cual durará trece semanas pero se dejará un margen mayor para solventar las posibles incorporaciones tardías en el estudio. Por último, durante los seis meses posteriores a la intervención se analizarán los resultados y se volverán a evaluar las mismas variables con el fin de identificar si el estudio ha tenido efecto a largo plazo. Tras esto se analizarán los consiguientes datos y se dará un tiempo de un mes y medio para sacar las conclusiones finales.

Toda la intervención se llevará a cabo en Barcelona en el Instituto Craneomandibular puesto que es uno de los lugares de referencia para el tratamiento de la patología de la ATM y dolor orofacial en la comunidad y constan de la máquina necesaria para la aplicación del biofeedback. Usaremos sus instalaciones pero el equipo médico del centro no participará en nuestra investigación ni conocerá la evolución del proyecto hasta la presentación de los resultados.

Como ya he comentado, lo primero que se hará antes de iniciar el tratamiento será una valoración a cada paciente. En ella cada participante será sometido por parte de un fisioterapeuta a una observación y exploración de la movilidad cervical, de la musculatura intra – oral, extra – oral y cervical

para la detección de dolor muscular y puntos gatillos miofasciales; y de la articulación temporomandibular para localizar puntos dolorosos, evaluar la amplitud bucal y observar la trayectoria mandibular. Por último se valorará mediante cuestionarios el nivel de estrés (PSS y HADS-A) y la calidad de vida (OHIP-14) y con EMG de superficie la actividad muscular y el autocontrol.

La diferencia entre la primera valoración y el resto de valoraciones radica en que en esta primera se realizará un análisis de todas las variables y en el resto se distribuirán como bien se expone en el apartado de “registro de datos”. Tras la valoración se apuntarán los datos obtenidos en la hoja de resultados (anexo 5) y es de allí de donde se obtendrán los resultados del estudio.

Además, todos los pacientes tendrán que tener un informe odontológico, mediante exploración intra-oral con espejo, sonda exploratoria y ortopantomografía, donde se indique el estado dental para poder descartar posibles causas dentarias del dolor y el estado mucogingival para valorar el nivel de inserción ósea y descartar posibles focos infecciosos. También, deberá incluir información sobre el tipo de oclusión dental, la posición intercuspídea, la presencia y grado de desgaste y/o abfracciones mediante el TWI (Tooth Wear Index).

En cuanto a la propia intervención, se realizará tres veces por semana con una duración de una hora para el grupo control y una hora y media para el grupo experimental.

Por un lado, el grupo control llevará a cabo una sesión de fisioterapia donde se realizarán diferentes técnicas indicadas para el tratamiento de los trastornos temporomandibulares. El orden de aplicación será el siguiente:

- Movilización de la ATM y de la columna cervical (47,48):

Los primeros diez minutos del tratamiento se realizarán movilizaciones pasivas sin provocar dolor variando la zona a movilizar en función de las características de cada participante del estudio. Se tendrá en cuenta la localización del dolor (articular o muscular) y la presencia o ausencia de alteración del disco articular.

Algunas de las técnicas que se aplicarán en la ATM serán la distracción longitudinal, las desviaciones de la mandíbula, el deslizamiento media o lateral puro del cóndilo, la distracción longitudinal más protrusión y la distracción longitudinal con protrusión y apertura. En cuanto a la columna cervical se realizarán tracciones, traslaciones y movilizaciones globales y analíticas de todas las acciones musculares.

- Masoterapia en los tejidos blandos (47):

Durante los quince minutos siguientes a las movilizaciones se realizará un masaje relajante de la musculatura cervical y facial con el objetivo de disminuir su tono. Comenzando con técnicas más suaves como la técnica de vaciado, los pases longitudinales y transversales, se irá aumentando la presión para llegar a zonas más profundas mediante el amasamiento o la fricción profunda; pasado un periodo de tiempo se volverá a disminuir de nuevo la intensidad para proporcionar una sensación de relajación al paciente.

En el caso de que exista la presencia de puntos gatillos miofasciales se procederá a la aplicación de la técnica de liberación por presión. El fisioterapeuta presionará el PGM hasta que perciba una tensión (barrera muscular), se quedará en este punto hasta que la tensión ceda y se pueda continuar hasta encontrar una nueva barrera. Se realizará hasta lograr disminuir la tensión de tres a seis barreras. Otras técnicas de tratamiento del punto gatillo serán el estiramiento local dentro del punto y el masaje funcional donde se aplica una tensión del punto gatillo junto con una puesta en tensión del músculo.

- Técnicas de liberación miofascial (71):

El objetivo de esta técnica es tratar las retracciones e hipomovibilidades de la fascia corporal. Se usarán las técnicas superficiales y la inducción suboccipital durante un tiempo de quince minutos para estimular la fascia.

Las técnicas superficiales se realizarán sobre el ECOM, trapecio superior, elevador de la escápula y la musculatura supra e infra-hioidea mediante deslizamientos longitudinales, maniobras centimétricas y deslizamientos en forma de J. En primer lugar se tendrá que determinar la dirección de restricciones, después se aplicará una contrapresión para proceder a realizar el deslizamiento (según lo indique cada técnica) hacia la zona donde no hay limitación de movimiento facial. Las maniobras se repiten siete veces finalizando con una reevaluación de la zona tratada.

La inducción suboccipital consiste en efectuar una presión lenta y progresiva liberando la tensión pre-elástica tisular. Se colocarán las manos bajo la cabeza del paciente tocando el espacio suboccipital con el segundo al quinto dedo en una posición vertical. Se puede sentir algún movimiento pero a pesar de eso se debe llegar a la primera barrera. Se espera en ese punto durante 1 – 3 minutos a alguna respuesta del cuerpo, pero de no ser así y una vez liberada la barrera se continúa hasta encontrar una

nueva en la que se repetirá el mismo proceso. Se repetirá hasta disminuir la tensión de tres a seis barreras logrando una liberación fluida y continua.

- Ejercicios isométricos y concéntricos suaves (49,50):

Se llevarán a cada durante diez minutos, comenzando con los isométricos para pasar progresivamente a los ejercicios concéntricos. El tiempo de aplicación será 6 repeticiones y un tiempo de descanso de 30 segundos.

A nivel cervical se trabajarán los movimientos de flexo – extensión, inclinaciones y rotaciones sin llegar a una amplitud de movimiento dolorosa. Para el trabajo de la musculatura masticatoria se aplicará resistencia en diferentes zonas de la cara. Para resistir el movimiento de apertura bucal se aplicará una fuerza a nivel de mentón. La fuerza generada para resistir el movimiento lateral de los pterigoideos será la desviación contralateral al músculo con apertura mínima de la boca. Para activar la musculatura encargada del cierre se impartirá una oposición mediante los dedos pulgares sobre los premolares inferiores. Y en los movimientos de protrusión y retracción se originará una fuerza sobre la parte anterior del mentón y sobre los incisivos inferiores respectivamente.

En el caso de realizar los concéntricos la técnica será la misma pero el paciente realizará la acción muscular teniendo que superar una contra – resistencia hasta su punto máximo indoloro controlando siempre el movimiento muscular.

- Estiramiento de los músculos masticatorios y del cuello (49):

Se harán estiramientos pasivos de la musculatura afectada del paciente con una duración de más de treinta segundos cada uno de ellos para conseguir un efecto plástico y un descanso de un minuto entre cada repetición, repitiendo cada estiramiento tres veces. Se reservará un total de diez minutos para su aplicación.

La musculatura del complejo mandibular a tratar será masetero, temporal, pterigoideo lateral y medial, supra – hioideo e infra - hioideo. En cuanto a la musculatura cervical se trataran principalmente el trapecio superior, elevador de escápula, escalenos anterior, medio y posterior, ECOM, músculos suboccipitales y flexores profundos (recto anterior menor y mayor de la cabeza, recto lateral de la cabeza, largo del cuello y largo de la cabeza). Aunque sí con algún paciente lo encontramos necesario se realizaría estiramiento de otros músculos de la columna cervical.

Por otro lado, el grupo experimental realizará durante la primera hora el mismo tratamiento de fisioterapia que el grupo control y durante la media hora restante el tratamiento mediante biofeedback en una sala aislada con un ambiente tranquilo, agradable con poca luz y ausencia de ruidos.

Para el proceso se usará un equipo de electroterapia y electrodiagnóstico con EMG y retroalimentación incorporada de la marca Myo – 200, cumpliendo con la normativa CE. Cuenta con cuatro canales universales que permite medir señales de tensión muscular con una resolución de los convertidores analógico-digitales (A/D) de 16 bits y una frecuencia de muestreo de hasta 800 Hz para cada canal. Diseñado para enviar las señales por una interface inalámbrica hasta un ordenador con el software Bioexplorer versión 1.6 o Bioreview versión 1.6 y así poder trabajar en función de los parámetros identificados. En cuanto al registro de la señal se realizará mediante electrodos de superficie marca Lessa sensor: Ag/AgCl puesto que son adhesivos y llevan incorporados gel, lo que mejora el contacto y reduce el ruido de registro (72).

Se usaran cuatro electrodos de contacto para cada lado de la cara colocando dos sobre cada masetero y otros dos sobre el temporal anterior, con un quinto electrodo de referencia sobre una zona lo más neutra posible que se localiza sobre la apófisis mastoides, tras el lóbulo de la oreja (54). Estos serán posicionados a nivel de cada musculo y de forma paralela a sus fibras. Para conseguir ser lo más preciso posible se seguirán las siguientes instrucciones (41,56):

- Para el músculo masetero se palpará la zona sobre el ángulo goníaco mientras se pide al sujeto máximo apretamiento dental. Los electrodos se colocaran sobre la línea oblicua desde el ojo hasta el ángulo de la mandíbula.
- Para el temporal anterior se palpará posterior a la sien del paciente mientras se le indica que realice máxima intercuspidación. Se colocaran verticalmente en la zona de sutura coronal.

Una vez localizado el punto exacto se limpiará la piel de la zona con alcohol y se aplicarán los electrodos dejando un tiempo de cinco minutos antes de proceder al tratamiento para que la piel absorba el gel del electrodo y se reduzca la resistencia eléctrica, mejorando la conducción (72).

Antes de comenzar la técnica se le explicará detalladamente el procedimiento que se llevará a cabo y en base a la actividad muscular basal de cada paciente obtenida en la valoración inicial se comenzará la prueba de miofeedback. El tiempo total se fraccionará en intervalos de 4 minutos entre los que habrá un descanso de 3 minutos para no fatigar la musculatura (41,54).

La prueba consistirá en un sistema de retroalimentación visual basado la observación de una barra proyectada sobre una pantalla. Mientras el sujeto visualiza esa columna debe intentar que el nivel se mantenga por debajo del máximo umbral permitido o lo que es lo mismo que la barra se mantenga en el color azul. Si no lo consigue la barra estará por encima del umbral en color rojo. La disminución de la actividad muscular debe mantenerse al menos 8 segundos (54,55).

5. CALENDARIO PREVISTO

A continuación se expondrá un cronograma donde se especificará la duración de las diferentes tareas:

2015											
ENERO				FEBRERO				MARZO			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
1	5	6	7	8	9	10	11	9	2	3	4
2	12	13	14	15	16	17	18	10	5	6	7
3	19	20	21	22	23	24	25	11	9	10	11
4	26	27	28	29	30	31		12	16	17	18
5								13	23	24	25
								14	30	31	
ABRIL				MAYO				JUNIO			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
14	6	7	8	9	10	11	12	23	1	2	3
15	13	14	15	16	17	18	19	24	8	9	10
16	20	21	22	23	24	25	26	25	15	16	17
17	27	28	29	30				26	22	23	24
								27	29	30	
JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
27	6	7	8	9	10	11	12	36	1	2	3
28	13	14	15	16	17	18	19	37	7	8	9
29	20	21	22	23	24	25	26	38	14	15	16
30	27	28	29	30	31			39	21	22	23
31								40	28	29	30
OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
40	5	6	7	8	9	10	11	49	1	2	3
41	12	13	14	15	16	17	18	50	7	8	9
42	19	20	21	22	23	24	25	51	14	15	16
43	26	27	28	29	30	31		52	21	22	23
44								53	28	29	30

Preparación de la prueba piloto
Puesta en marcha de la prueba piloto

2016											
ENERO				FEBRERO				MARZO			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
53	4	5	6	7	8	9	10	9	1	2	3
1	11	12	13	14	15	16	17	10	7	8	9
2	18	19	20	21	22	23	24	11	14	15	16
3	25	26	27	28	29	30	31	12	21	22	23
4								13	28	29	30
ABRIL				MAYO				JUNIO			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
13	4	5	6	7	8	9	10	22	6	7	8
14	11	12	13	14	15	16	17	23	13	14	15
15	18	19	20	21	22	23	24	24	20	21	22
16	25	26	27	28	29	30	31	25	27	28	29
17								26			
JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
26	4	5	6	7	8	9	10	35	5	6	7
27	11	12	13	14	15	16	17	36	12	13	14
28	18	19	20	21	22	23	24	37	19	20	21
29	25	26	27	28	29	30	31	38	26	27	28
30								39			
OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
L	M	M	J	V	S	D		L	M	M	J
39	3	4	5	6	7	8	9	48	1	2	3
40	10	11	12	13	14	15	16	49	5	6	7
41	17	18	19	20	21	22	23	50	12	13	14
42	24	25	26	27	28	29	30	51	19	20	21
43								52	26	27	28
44											

Puesta en marcha
Inicio y final del tratamiento de la prueba piloto
Valoración inicial y final de la prueba piloto
Valoraciones quincenales de la prueba piloto
Valoraciones mensuales de la prueba piloto
Valoración a los seis meses post - tratamiento
Análisis estadístico de la prueba piloto

2017

ENERO

	L	M	M	J	V	S	D
52							1
1	2	3	4	5	6	7	8
2	9	10	11	12	13	14	15
3	16	17	18	19	20	21	22
4	23	24	25	26	27	28	29
5	30	31					

ABRIL

	L	M	M	J	V	S	D
13						1	2
14	3	4	5	6	7	8	9
15	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	23
17	24	25	26	27	28	29	30

JULIO

	L	M	M	J	V	S	D
26						1	2
27	3	4	5	6	7	8	9
28	10	11	12	13	14	15	16
29	17	18	19	20	21	22	23
30	24	25	26	27	28	29	30
31	31						

OCTUBRE

	L	M	M	J	V	S	D
39							1
40	2	3	4	5	6	7	8
41	9	10	11	12	13	14	15
42	16	17	18	19	20	21	22
43	23	24	25	26	27	28	29
44	30	31					

FEBRERO

	L	M	M	J	V	S	D
5			1	2	3	4	5
6	6	7	8	9	10	11	12
7	13	14	15	16	17	18	19
8	20	21	22	23	24	25	26
9	27	28					

MAYO

	L	M	M	J	V	S	D
18	1	2	3	4	5	6	7
19	8	9	10	11	12	13	14
20	15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	28
22	29	30	31				

AGOSTO

	L	M	M	J	V	S	D
31		1	2	3	4	5	6
32	7	8	9	10	11	12	13
33	14	15	16	17	18	19	20
34	21	22	23	24	25	26	27
35	28	29	30	31			

NOVIEMBRE

	L	M	M	J	V	S	D
44				1	2	3	4
45	6	7	8	9	10	11	12
46	13	14	15	16	17	18	19
47	20	21	22	23	24	25	26
48	27	28	29	30			

MARZO

	L	M	M	J	V	S	D
9			1	2	3	4	5
10	6	7	8	9	10	11	12
11	13	14	15	16	17	18	19
12	20	21	22	23	24	25	26
13	27	28	29	30	31		

JUNIO

	L	M	M	J	V	S	D
22				1	2	3	4
23	5	6	7	8	9	10	11
24	12	13	14	15	16	17	18
25	19	20	21	22	23	24	25
26	26	27	28	29	30		

SEPTIEMBRE

	L	M	M	J	V	S	D
35				1	2	3	4
36	4	5	6	7	8	9	10
37	11	12	13	14	15	16	17
38	18	19	20	21	22	23	24
39	25	26	27	28	29	30	

DICIEMBRE

	L	M	M	J	V	S	D
48					1	2	3
49	4	5	6	7	8	9	10
50	11	12	13	14	15	16	17
51	18	19	20	21	22	23	24
52	25	26	27	28	29	30	31

	Análisis estadístico de la prueba piloto
	Valoración a los 6 meses post-tratamiento de la prueba piloto
	Conclusiones de la prueba piloto
	Puesta en marcha del estudio a gran escala
	Valoraciones iniciales y finales del estudio
	Inicio y final del tratamiento del estudio a gran escala
	Valoraciones quincenales del estudio
	Valoraciones mensuales del estudio
	Análisis estadístico del estudio a gran escala

2018

ENERO							
	L	M	M	J	V	S	D
1	1	2	3	4	5	6	7
2	8	9	10	11	12	13	14
3	15	16	17	18	19	20	21
4	22	23	24	25	26	27	28
5	29	30	31				

FEBRERO							
	L	M	M	J	V	S	D
5				1	2	3	4
6	5	6	7	8	9	10	11
7	12	13	14	15	16	17	18
8	19	20	21	22	23	24	25
9	26	27	28				

MARZO							
	L	M	M	J	V	S	D
9				1	2	3	4
10	5	6	7	8	9	10	11
11	12	13	14	15	16	17	18
12	19	20	21	22	23	24	25
13	26	27	28	29	30	31	

ABRIL							
	L	M	M	J	V	S	D
13							
14	2	3	4	5	6	7	8
15	9	10	11	12	13	14	15
16	16	17	18	19	20	21	22
17	23	24	25	26	27	28	29
	30						

MAYO							
	L	M	M	J	V	S	D
18				1	2	3	4
19	7	8	9	10	11	12	13
20	14	15	16	17	18	19	20
21	21	22	23	24	25	26	27
22	28	29	30	31			

JUNIO							
	L	M	M	J	V	S	D
22					1	2	3
23	4	5	6	7	8	9	10
24	11	12	13	14	15	16	17
25	18	19	20	21	22	23	24
26	25	26	27	28	29	30	

JULIO							
	L	M	M	J	V	S	D
26							1
27	2	3	4	5	6	7	8
28	9	10	11	12	13	14	15
29	16	17	18	19	20	21	22
30	23	24	25	26	27	28	29
31	30	31					

AGOSTO							
	L	M	M	J	V	S	D
31				1	2	3	4
32	6	7	8	9	10	11	12
33	13	14	15	16	17	18	19
34	20	21	22	23	24	25	26
35	27	28	29	30	31		

SEPTIEMBRE							
	L	M	M	J	V	S	D
35							1
36	3	4	5	6	7	8	9
37	10	11	12	13	14	15	16
38	17	18	19	20	21	22	23
39	24	25	26	27	28	29	30

OCTUBRE							
	L	M	M	J	V	S	D
40	1	2	3	4	5	6	7
41	8	9	10	11	12	13	14
42	15	16	17	18	19	20	21
43	22	23	24	25	26	27	28
44	29	30	31				

NOVIEMBRE							
	L	M	M	J	V	S	D
44				1	2	3	4
45	5	6	7	8	9	10	11
46	12	13	14	15	16	17	18
47	19	20	21	22	23	24	25
48	26	27	28	29	30		

DICIEMBRE							
	L	M	M	J	V	S	D
48							1
49	3	4	5	6	7	8	9
50	10	11	12	13	14	15	16
51	17	18	19	20	21	22	23
52	24	25	26	27	28	29	30
	31						

	Análisis estadístico del estudio a gran escala
	Valoración a los 6 meses post - tratamiento
	Conclusiones y presentación del estudio
	Trasmisión de conocimientos

6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO / SESGOS

En este tipo de ensayo es necesario tener en cuenta las limitaciones o sesgos puesto que sus características pueden alterar los resultados.

La primera de las limitaciones es la imposibilidad de realizar el estudio a doble ciego. Uno de los requisitos que proporcionan a un estudio alta evidencia es llevarlo a cabo de esta manera pero por las características del mismo es inviable puesto que los fisioterapeutas encargados de realizar la intervención saben el tratamiento que están aplicando. Por lo tanto, se realizará a ciego único donde el fisioterapeuta encargado de las valoraciones es el único que está cegado.

Otra limitación es que existe una falta de homogeneidad entre los sujetos puesto que algunos presentan diferente tipo de apretamiento dentario y /o mayor tiempo de evolución que puede provocar diferente grado de afectación de la ATM. Por este motivo se realiza una aleatorización de los pacientes a cada grupo.

Los tratamientos deberían ejecutarse de manera idéntica pero al haber tres fisioterapeutas diferentes a cargo de la intervención puede existir cambios e influir en el desarrollo del proceso.

En cuanto a los recursos económicos encontramos como limitación el elevado presupuesto de alguna de los instrumentos de medición. La variable autocontrol la mediremos mediante las horas de sueño con un dispositivo de un único uso conocido como BiteStrip. Al tener un elevado precio y ser desechable es imposible usarlo durante toda el tiempo de la intervención, así pues se evaluará una vez al mes. Esto puede afectar porque no asegura un resultado totalmente fiable porque quizá el día de aplicación ese paciente este sometido a factores predisponentes como estrés, ansiedad, agitación, etc. que altere la prueba.

También se da la posibilidad de que haya variabilidad intraobservador en la valoración de dos de las variables, el ROM vertical y la actividad muscular. La medición de la apertura bucal puede verse alterada en función de la posición de la regla milimétrica. En cuanto a la actividad muscular puede ocurrir que se coloquen los electrodos de manera diferente en las distintas valoraciones de cada sujeto o entre diferentes participantes y esto haría variar la señal eléctrica. Aunque normalmente estas mediciones son bastante claras se ha de tener en cuenta. El resto de variables no dan lugar a esta variabilidad porque son cuestionarios. Para minimizar estos sesgos se organizará una reunión con los fisioterapeutas donde se explicará detalladamente los efectos que supone equivocarse en la colocación o medición de dichas variables y se practicará la ejecución de ambos procedimientos controlándolos

por mí. Además, para disminuir las equivocaciones en la medición de la actividad muscular se proporcionarán unas imágenes aclaratorias donde se señalen los puntos concretos de colocación.

7. PROBLEMAS ÉTICOS

El estudio estará diseñado según los aspectos éticos de la Declaración de Helsinki y el informe de Belmont que marca los principios que se han de seguir cuando se investiga con personas incidiendo en el respeto, beneficencia y justicia. Este documento manifiesta que para llevar a cabo el proyecto es necesario (73):

- Una valoración detallada de la relación entre riesgo y beneficio.
- Imparcialidad en la selección y seguimiento de los sujetos de la muestra.
- Un consentimiento informado del paciente (anexo 4).
- Un certificado de aprobación y avalado del comité ético.

También se han de cumplir las leyes de protección de los pacientes y de sus datos. En este estudio se seguirán la ley orgánica 15/1999 del 13 de Diciembre de protección de datos de carácter personal para la confidencialidad de los pacientes. Además de la ley 41/2002 del 14 de Noviembre reguladora de la autonomía del paciente y de los derechos y obligaciones en la materia de información y documentación clínica.

En resumen, es imprescindible que los participantes dejen constancia de que aprueban el estudio mediante un consentimiento informado. De la misma manera para velar la privacidad de los sujetos toda la información sustraída quedará archivada en un ordenador con acceso único al grupo de investigadores y los datos de cada participante tendrán un código de identificación.

8. ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se llevará a cabo en el Instituto Craneo-mandibular de Barcelona sin variar durante todo el proceso. En él se realizará tanto las valoraciones clínicas y tratamiento de ambos grupos como el trabajo de investigación pre y post-tratamiento. Se alquilará la maquinaria necesaria para la técnica de biofeedback, así como una sala habilitada con camillas para poder realizar el tratamiento convencional.

La primera parte del proyecto irá destinada a la elaboración de una prueba piloto con el objetivo de obtener los datos necesarios para poder calcular la N de nuestro estudio a mayor escala. Se realizará durante los tres últimos meses del 2015, todo el año 2016 y el primer mes del 2017. Sin embargo, el

estudio a gran escala englobará desde Febrero del 2017 hasta Mayo del 2018 con su consecutiva difusión de resultados. A continuación se explicará detalladamente la distribución de tareas:

Preparación del proyecto (Octubre 2015 – Noviembre 2015):

Se realizará durante los meses de Octubre y Noviembre del 2015 para dar comienzo a la prueba piloto pero más adelante nos servirá para desarrollar el estudio a gran escala sin tener que efectuar el mismo trabajo. Los apartados a tratar son:

- Solicitar las salas necesarias en el Instituto Craneo-mandibular para llevar a cabo el estudio. Una sala con camillas irá destinada para realizar el tratamiento convencional, otra habitación aislada y habilitada para realizar la técnica de biofeedback y un despacho para realizar las valoraciones.
- Alquilar la máquina de biofeedback y electromiografía superficial al propio centro donde se realiza el estudio.
- Seleccionar los fisioterapeutas. Un grupo de tres fisioterapeutas se encargará de ejecutar el plan de intervención. Un único fisioterapeuta realizará las valoraciones a los sujetos. Un tercer grupo formado por dos fisioterapeutas especializados en el ámbito de la estadística llevará a cabo la parte metodológica y estadística del estudio con el consecuente análisis de resultados. Además, habrá cuatro becarios se encargaran de transcribir la información de cada paciente a ordenador. Todos los grupos tendrán un jefe que controlará que todos estén llevando a cabo sus tareas de manera adecuada y el trabajo este repartido equitativamente. El jefe de los fisioterapeutas encargados de la investigación seré yo y en el resto se elegirá al que este más cualificado en esa tarea.

Cada grupo de fisioterapeutas gestionará los recursos humanos que necesite, es decir, los encargados de realizar el tratamiento a los pacientes se ocuparan del mantenimiento de la máquina, pago de materiales para la terapia convencional, división de los pacientes en grupos equitativos, etc. Los fisioterapeutas que hacen las valoraciones tendrán como objetivo concretar las citas con los sujetos para las revisiones, tener archivadas las hojas de recogida de datos y consentimiento informado. El grupo encargado de la búsqueda bibliográfica, planteamiento de la metodología, análisis de resultados y redacción del artículo se encargaran del mantenimiento de los ordenadores y del pago del programa estadístico y artículos necesarios para la contextualización del trabajo.

- Redacción del proyecto que se basará principalmente en la búsqueda de referencias bibliográficas que sustente el proyecto y en la descripción de cómo se llevará a cabo.

- Reunir a los fisioterapeutas para explicarles detalladamente como se realizará el proyecto.

Puesta en marcha (Diciembre 2015 - Julio 2016) (Febrero 2017 - Mayo 2017):

Este apartado se desarrollará dos veces. La primera tendrá lugar durante la prueba piloto entre Diciembre del 2015 y Julio del 2016; la siguiente en el estudio a gran escala cuya fecha se acota desde Febrero a Septiembre del 2017. En ambos casos se cumplirán los siguientes puntos:

- Organización de una reunión con los médicos y odontólogos que nos derivan pacientes con la finalidad de dar a conocer los objetivos del estudio y explicar la intervención que se realizará (Diciembre 2015 – Enero 2016) (Febrero 2017 – Marzo 2017).
- Obtención de la muestra y selección de los grupos mediante aleatorización. Los pacientes se obtendrán de la derivación de los médicos del mismo Instituto cráneo-mandibular, las unidades del sueño del hospital clínico de Barcelona, clínicas privadas odontológicas y clínicas Quirón y Teknon. Además, anunciaremos nuestra propuesta a la SEDCYDO y nos informaremos de los socios directivos de esa sociedad en Barcelona para promover el estudio en sus clínicas (Diciembre 2015 – Enero 2016) (Febrero 2017 – Marzo 2017).
- Tratamiento
 - La intervención del estudio piloto tendrá lugar desde el 1 de Febrero hasta el 29 de Julio del 2016.
 - El tratamiento del estudio a gran escala se limitará desde el 3 de Abril al 29 de Septiembre del 2017.

Los pacientes recibirán la terapia durante 13 semanas pero aun así he dejado un margen de 6 meses teniendo en cuenta que probablemente todos los participantes no estarán reclutados para el inicio del tratamiento y se irán incorporando a medida que se localicen. Se realizará tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes). El horario de trabajo será de 9:00 h a 15:00 h y se dará hora a los pacientes para que no coincidan más de cuatro por hora. El tratamiento convencional tendrá una duración de una hora, mientras que al grupo experimental se le sumaran 30 minutos para trabajar con el biofeedback.

Recogida de resultados:

Las fechas que se exponen a continuación son estimadas puesto que pueden variar en función de cuando cada participante dé comienzo su intervención. La primera valoración está señalada imaginando que se comenzará el primer día de la intervención. Sin embargo, la evaluación final y post tratamiento están marcadas en función de la última posibilidad de valoración con los pacientes que más

tarde se han incorporado. En cuanto a las fechas de las evaluaciones quincenales y mensuales se exponen todas las posibilidades.

❖ Prueba piloto

- Primera valoración: antes de comenzar la rehabilitación (27 y 28 de Enero 2016).
- Evaluaciones quincenales:
 - 12 y 26 de Febrero 2016.
 - 11 y 24 de Marzo 2016.
 - 8 y 22 de Abril 2016.
 - 6 y 20 de Mayo 2016.
 - 10 y 24 de Junio 2016.
 - 8 y 22 de Julio 2016.
- Valoración mensual: 17 de Febrero, 16 de Marzo, 13 de Abril, 11 de Mayo, 15 de Junio y 13 de Julio.
- Evaluación final: la semana posterior al acabar la rehabilitación (3 y 4 de Agosto 2016).
- Evaluación a la 6 meses: 3 y 4 de Enero 2017.

❖ Estudio a gran escala:

- Primera valoración: antes de comenzar la rehabilitación (23 y 24 de Febrero 2017).
- Evaluaciones quincenales:
 - 13 y 28 de Abril 2017.
 - 12 y 26 de Mayo 2017.
 - 9 y 23 de Junio 2017.
 - 7 y 21 de Julio 2017.
 - 11 y 25 de Agosto 2017.
 - 8 y 22 de Septiembre 2017.
- Valoración mensual: 19 de Abril, 17 de Mayo, 14 de Junio, 12 de Julio, 16 de Agosto y 13 de Septiembre.
- Evaluación final: la semana posterior al acabar la rehabilitación (3 y 4 de Octubre 2017).
- Evaluación a la 6 meses: 1 y 2 de Marzo 2018.

Análisis estadístico (Agosto 2016 – Enero 2017) (Octubre 2017 – Marzo 2018):

Se realizará por los fisioterapeutas especializados en investigación clínica. Durante los seis meses post-tratamiento se analizarán los datos de las evaluaciones ejecutadas hasta el momento. Tras la

valoración a los seis meses se dará un margen de una semana para la prueba piloto y de tres semanas en el estudio a gran escala para analizar estos datos recogidos.

El análisis del estudio piloto se realizará durante los meses de Agosto del 2016 a Enero del 2017; mientras que el ensayo real será de Octubre a Marzo del 2018.

Conclusiones y publicación del estudio (3 de Abril -18 de Mayo 2018)

Las conclusiones de la prueba piloto tendrán lugar durante el mes de Enero del 2017 tras la valoración post - tratamiento. Sin embargo, para el estudio a gran escala durante un mes y medio se redactarán las conclusiones y ultimarán los detalles para la finalización y presentación del proyecto el 18 de Mayo del 2018.

Los meses posteriores desde la finalización completa del proyecto hasta Noviembre se llevará a cabo la transmisión de conocimiento en los diferentes centros y asociaciones que nos han proporcionado su ayuda a través de captación de pacientes. Se realizaran charlas divulgativas para los médicos, odontólogos y fisioterapeutas donde explicaremos los resultados obtenidos para que puedan estar al corriente de los avances que se desarrollan.

9. PRESUPUESTO

El presupuesto que se expondrá a continuación hará referencia al estudio piloto puesto que conocemos la cantidad de pacientes necesarios y podemos estimar el precio total. Sin embargo, el presupuesto del ensayo clínico es imposible de cuantificar porque no tenemos el número exacto de pacientes.

		Material	Cantidad	Precio (€/unidad)	Precio total
<u>RECURSOS MATERIALES</u>		Programa estadístico : IBM SPSS Statistics 20 para Windows	2	15.58 €	31.16 €
		Portátil ACER C720	2	249 €	498 €
		Regla milimétrica	2	3.87 €	7.74 €
		Algómetro	1	553.82 €	553.82 €
	Material del tratamiento convencional	Crema Xelory (1 kg)	3	12.09 €	36.27 €
		Rollo de papel para camilla (pack 10 unidades)	1	14.52 €	14.52 €
	Material del tratamiento complementario	Alquiler máquina de biofeedback	6 meses	400 €	2400 €
		Alquiler electromiógrafo de superficie (*)	18 días	20 €	360 €
		BiteStrip	10	54.97 €	549.70 €
		Crema conductora para EMG	1	12.10 €	12.10 €
		Guantes látex t/m 100 unids	2	5.45 €	10.90 €
	<u>INFRAESTRUCTURA</u>	Sala tratamiento convencional	6 meses	50 €	300 €
		Sala tratamiento complementario	6 meses	50 €	300 €
		Despacho para las evaluaciones (**)	24 días	15 €	360 €

Presupuesto final 5434.21 €

(*) El electromiógrafo de superficie se usará durante los dos días de evaluaciones iniciales y finales, las doce valoraciones quincenales y los dos días de exploraciones a los seis meses, dando un total de dieciocho días.

(**) Desglosado en el apartado de organización.

Los recursos humanos no supondrán ningún gasto económico puesto que los encargados de la intervención como del departamento de investigación serán voluntarios interesados en el tema. Los fisioterapeutas encargados del tratamiento deberán tener formación y experiencia con pacientes bruxistas y la técnica de retroalimentación. Así como, los encargados de realizar la parte estadística deberán estar especializados en investigación clínica. Además, los cuatro becarios también formaran parte del proyecto de manera liberal teniendo como beneficio la adquisición de nuevos conocimientos y experiencia en el ámbito de la investigación.

Se solicitará la beca de ayuda a la investigación administrada por el Colegio de Fisioterapeutas de Catalunya que en el caso de ser aceptada se proporcionará un presupuesto de 9.000 € (74).

10. BIBLIOGRAFÍA

1. François R. Tratado de Osteopatía Craneal. Articulación Temporomandibular: análisis y tratamiento ortodóntico. 2ª ed. Madrid: Editorial medica panamericana; 2005.
2. Schünke M. Prometheus. Tomo 3: cabeza, cuello y neuroanatomía. 2ª ed. Madrid: Editorial medica panamericana; 2011.
3. Gomes P, El Hage Y, Amaral AP, Politti F, Biasotto-Gonzalez D. Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on electromyographic activity and the intensity of signs and symptoms in individuals with temporomandibular disorder and sleep bruxism: a randomized clinical trial. *Chiropr Man Therap*. 2014;22:2–7.
4. Scrivani J, Keith A, Kaban B. Temporomandibular Disorders. *New Engl J Med*. 2008;359:2693–705.
5. Roda RP, Bagán J V, María J, Fernández D, Bazán SH, Soriano YJ. Review of temporomandibular joint pathology . Part I : Classification , epidemiology and risk factors. *Med oral Cir oral y Patol bucal*. 2007;12:292–8.
6. Peñón Vivas PA, Grau León I, Sarracent Pérez H. Síndrome de disfunción temporomandibular y factores asociados. *Rev Habanera Ciencias Médicas*. 2011;10(4):448–57.
7. Felício D, M C, P CL, M AP, Silva R Da. Electromyographic indices , orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity : A correlation study. *J Electromyogr Kinesiol*. 2012;22(2):266–72.
8. Raphael KG, Sirois DA, Malvin N, Wigren PE, Dubrovsky B, Lena V, et al. Sleep bruxism and myofascial temporomandibular disorders: a laboratory-based polysomnographic investigation. *J Am Dent Assoc*. 2012;143(11):1223–31.
9. Fernandes G, Godoi DA De, Camparis CM. Association between painful temporomandibular disorders , sleep bruxism and tinnitus. *Braz Oral Res*. 2014;28(1):1–7.
10. Rintakoski K, Hublin C, Lobbezoo F, Rose RJ, Kaprio J. Genetic factors account for half of the phenotypic variance in liability to sleep-related bruxism in young adults: a nationwide Finnish twin cohort study. *Twin Res Hum Genet*. 2012;15(6):714–9.
11. Aneiros-Guerrero A, Lendinez AM, Palomares AR, Perez-Nevot B, Aguado L, Mayor-Olea A, et al. Genetic polymorphisms in folate pathway enzymes, DRD4 and GSTM1 are related to temporomandibular disorder. *BMC Med Genet*. BioMed Central Ltd; 2011;12(1):1–9.
12. Meloto CB, Serrano PO, Ribeiro-DaSilva MC, Rizzatti-Barbosa CM. Genomics and the new perspectives for temporomandibular disorders. *Arch Oral Biol*. 2011;56(11):1181–91.
13. Pimenta L, Machado S, Batista de Macedo Nery M, de Góis Nery C, Leles Rodrigues C. Profiling the clinical presentation of diagnostic characteristics of a sample of symptomatic TMD patients. *BMC Oral Health*. 2012;12:26.

14. Estrella Sosa G. Detección precoz de los Desórdenes Temporomandibulares. 4ª ed. Venezuela: Actualidades Médico Odontológica Latinoamérica, C.A. (AMOLCA); 2006.
15. Manfredini D, Arveda N, Guarda-Nardini L, Segù M, Collesano V. Distribution of diagnoses in a population of patients with temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;114:35–41.
16. Pergamalian A, Rudy TE, Zaki HS, Greco CM. The association between wear facets, bruxism, and severity of facial pain in patients with temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 2003;90(2):194–200.
17. Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle BJ. Neurobiological Mechanisms Involved in Sleep Bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2003;14(1):30–46.
18. Wright E, Doménech M, Fisher J. Utilidad del entrenamiento postural en trastornos de la articulación temporomandibular. *JADA.* 2000;3(6):40–9.
19. Cairns BE. Pathophysiology of TMD pain--basic mechanisms and their implications for pharmacotherapy. *J Oral Rehabil.* 2010;37(6):391–410.
20. Giraki M, Schneider C, Schäfer R, Singh P, Franz M, Raab WHM, et al. Correlation between stress , stress-coping and current sleep bruxism. 2010;1–8.
21. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* Elsevier Inc.; 2010;109(6):26–50.
22. Tuijt M, Koolstra JH, Lobbezoo F, Naeije M. Biomechanical modeling of open locks of the human temporomandibular joint. *Clin Biomech.* Elsevier Ltd; 2012;27(8):749–53.
23. Sherman J, Dworkin S, PhD LM, ScD LL, Truelove E. Reliability, Validity, and Clinical Utility of the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders Axis II Scales: Depression, Non-Specific Physical Symptoms, and Graded Chronic Pain. *J Orofac Pain.* 2002;16(3):207–20.
24. Schiffman E, Look J, Anderson G, Goldberg LJ, Haythornthwaite JA, Hollender L, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium. *J oral Facial Pain Headache.* 2014;28(1):6–27.
25. Anastassaki A, Hugoson A, Magnusson T. Prevalence of symptoms indicative of temporomandibular disorders in adults: cross-sectional epidemiological investigations covering two decades. *Acta Odontol Scand.* 2012;70:213–23.
26. Gonçalves D, Dal Fabbro A, Campos J, Bigal M, Speciali J. Symptoms of temporomandibular disorders in the population: an epidemiological study. *J Orofac Pain.* 2010;24:270–8.
27. Bagis B, Ayaz E, Turgut S, Durkan R, Özcan M. Gender difference in prevalence of signes and symptoms of temporomandibular joint disorders: a retrospective study on 243 consecutive patients. *Int J Med Sci.* 2012;9:539–44.

28. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35(7):476–94.
29. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros a G, Kato T, Koyano K, Lavigne GJ, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013;40(1):2–4.
30. Santos C, Amorim M, Ferreira E, Firsoff O, Vieira GF, Costa JR. Effectiveness of two physical therapy interventions, relative to dental treatment in individuals with bruxism : study protocol of a randomized clinical trial. *Trials.* 2014;15(8):1–8.
31. Huang H, Song Y-H, Wang J-J, Guo Q, Liu W-C. Excitability of the central masticatory pathways in patients with sleep bruxism. *Neurosci Lett. Elsevier Ireland Ltd;* 2014;558:82–6.
32. Carra MC, Huynh N, Morton P, Rompré PH, Papadakis A, Remise C, et al. Prevalence and risk factors of sleep bruxism and wake-time tooth clenching in a 7- to 17-yr-old population. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(5):386–94.
33. Dawson A. Experimental tooth clenching. A model for studying mechanisms of muscle pain. 2013.
34. Manfredini D, Winocur E, Maurice T, Goldschleger G, Aviv T, Guarda-nardini L, et al. Epidemiology of Bruxism in Adults: A Systematic Review of the Literature. *J Orofac Pain.* 2013;27(2):99–110.
35. Jokstad A. Methodological challenges in the study of dental occlusion. *J Oral Rehabil.* 2012;39(7):480–8.
36. Prosthodontics A of. The glossary of Prosthodontic Terms. 2005;94:10–92.
37. Behr M, Hahnel S, Faltermeier A, Bürgers R, Kolbeck C, Handel G, et al. The two main theories on dental bruxism. *Ann Anat.* 2012;194(2):1–4.
38. Sánchez SJ. Interacciones entre la salud bucodental y el rendimiento deportivo anaeróbico. *Univ barcelona.* 2014;1–109.
39. Graber T, Vanarsdall R, Vig K. Ortodoncia: principios y técnicas actuales. *ElSevier E. Barcelona (España);* 2013.
40. Giraki M, Schneider C, Schäfer R, Singh P, Franz M, Raab WHM, et al. Correlation between stress , stress-coping and current sleep bruxism. *Head Face Med.* 2010;6(2):1–8.
41. Ilover S, Zolger D, Castrillon E, Car J, Huckvale K. Biofeedback for treatment of awake and sleep bruxism in adults: systematic review protocol. *Syst Rev.* 2014;3(1):42.
42. Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig.* 2008;12:15–9.
43. Raphael KG, Janal MN, Sirois DA, Dubrovsky B, Wigren PE, Klausner JJ, et al. Masticatory muscle sleep background EMG activity is elevated in miofascial TMD patients. *J oral Rehabil.* 2013;40(12):883–91.

44. Ommerborn MA, Giraki M, Schneider C, Fuck LM, Handschel J, Franz M, et al. Effects of sleep bruxism on functional and occlusal parameters: a prospective controlled investigation. *Int J Oral Sci.* 2012;4(3):141–5.
45. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Self-reported bruxism and temporomandibular disorders: findings from two specialised centres. *J Oral Rehabil.* 2012;39(5):319–25.
46. Surgery O, City N. Is there a First Night Effect on Sleep Bruxism? A Sleep Laboratory Study. *J Clin sleep Med.* 2013;9(11):1139–45.
47. Von Piekartz H, Hall T. Orofacial manual therapy improves cervical movement impairment associated with headache and features of temporomandibular dysfunction: a randomized controlled trial. *Man Ther.* Elsevier Ltd; 2013;18(4):345–50.
48. El Hage Y, Politti F, de Sousa DFM, Herpich CM, Gloria IPDS, Gomes CAFDP, et al. Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials.* 2013;14:1–11.
49. Craane B, Dijkstra PU, Stappaerts K, De Laat A. Randomized controlled trial on physical therapy for TMJ closed lock. *J Dent Res.* 2012;91(4):364–9.
50. Nascimento M, Vasconcelos B, Porto G, Ferdinanda G, Nogueira C, Raimundo R. Physical therapy and anesthetic blockage for treating temporomandibular disorders: A clinical trial. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal.* 2013;18(1):81–5.
51. Tuncer AB, Ergun N, Tuncer AH, Karahan S. Effectiveness of manual therapy and home physical therapy in patients with temporomandibular disorders: A randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* Elsevier Ltd; 2013;17(3):302–8.
52. Ma O, Schneider C, Giraki M, Giraki M. Effects of an occlusal splint compared with cognitive-behavioral treatment on sleep bruxism activity. *Eur J Oral Sci.* 2007;115(23):7–14.
53. Stapelmann H, Türp JC. The NTI-tss device for the therapy of bruxism, temporomandibular disorders, and headache - where do we stand? A qualitative systematic review of the literature. *BMC Oral Health.* 2008;8(22):1–23.
54. Watanabe A, Kanemura K, Tanabe N, Fujisawa M. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. *J Prosthodont Res. Japan Prosthodontic Society;* 2011;55(2):75–81.
55. Conti PCR, Stuginski-Barbosa J, Bonjardim LR, Soares S, Svensson P. Contingent electrical stimulation inhibits jaw muscle activity during sleep but not pain intensity or masticatory muscle pressure pain threshold in self-reported bruxers: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* Elsevier Inc.; 2014;117(1):45–52.
56. Raphael KG, Janal MN, Sirois D a, Dubrovsky B, Wigren PE, Klausner JJ, et al. Masticatory muscle sleep background electromyographic activity is elevated in myofascial temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil.* 2013;40(12):883–91.

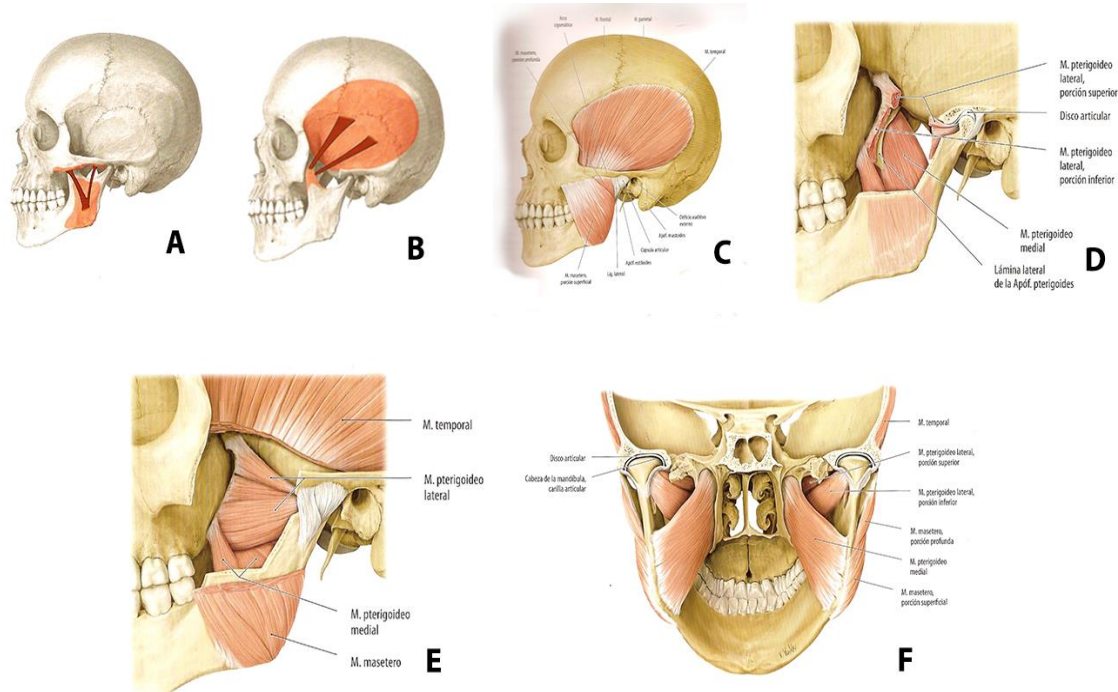
57. Laporte J-R. Principios básicos de investigación clínica. 2ª ed. Ergon, editor. Madrid; 2001.
58. Andrés M, Luna del C. Capítulo IX: ensayos clínicos. Bioestadística para las ciencias de la salud. Norma - Ca. Madrid; 2004. p. 305–28.
59. Argimon Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 3ª ed. Madrid: Elsevier; 2004.
60. Pita Fernandez S. Determinación del tamaño muestral. CAD, Atención Primaria. 2010;3:138–14.
61. Remor E. Psychometric Properties of a European Spanish Version of the Perceived Stress Scale (PSS). Spanish J Psychol. 2006;9(1):86–93.
62. Castresana CDEASC, Perez AG, Rivera JLGDE, Psiquiatría C De, Categoría F. “Hospital Anxiety and Depression Scale ” y Psicopatología Afectiva. An Psiquiatr. 1995;11(4):126–30.
63. Boonstra AM, Schiphorst HR, Reneman MF, Posthumus JB, Stewart RE. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. Int J Rehabil Res. 2008;31:165–9.
64. García CG, Díaz R. Validación del test de movilidad mandibular comparado con tomografía computarizada. Osteopatía. 2008;3(2):58–64.
65. Santos Silva R, Rodrigues J, Pereira J. Pressure pain threshold in the detection of masticatory miofascial pain: an algometer-based study. J Orofac Pain. 2005;19:318–24.
66. Touche R La, Pardo-montero J, Pt AG, Lara-lara M, Fernández-carnero J. Craniofacial Pain and Disability Inventory (CF- PDI): Development and Psychometric Validation of a New Questionnaire. Pain Physician. 2014;17:95–108.
67. Bessa RV, Almeida AC. Analysis of helkimo and craniomandibular indexes for temporomandibular disorder diagnosis on rheumatoid arthritis patients. Rev Bras Otorrinolaringol. 2007;73(1):19–26.
68. Shochat T, Gavish A, Arons E, Hadas N, Molotsky A, Lavie P, et al. Validation of the BiteStrip screener for sleep bruxism. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007;104(3):e32–9.
69. Mainieri VC, Saueressig AC, Pattussi MP, Fagundes SC, Grossi ML. Validation of the Bitestrip versus polysomnography in the diagnosis of patients with a clinical history of sleep bruxism. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. Elsevier; 2012;113(5):612–7.
70. Montero-martín J, Bravo-pérez M, Albaladejo-martínez A, Hernández-martín LA, Rosel-gallardo EM. Validation the Oral Health Impact Profile (OHIP-14sp) for adults in Spain. J Clin Exp Dent. 2009;1(1):1–7.
71. Pilat A. Terapias miofasciales: inducción miofascial: aspectos teóricos y aplicaciones clínicas. S.A. McGra. Madrid; 2003.

72. Helios medical. Myo 200. Equipo de electroterapia y electrodiagnóstico con EMG y feedback incorporado. 18–9.
73. World medical association [sede Web]. Finlandia: WAM; Octubre 2008 [actualizado 19 de Enero de 2012, acceso 20 de Abril de 2015]. Declaración de Helsinki de la AMM [aproximadamente 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>.
74. Presentación de las convocatorias actuales [sede web]. Catalunya: Col·legi de Fisioterapeutes de Catalunya; [actualizado 2 de Febrero de 2015, acceso 22 de Abril de 2015] Área profesional; ayudas de investigación [aproximadamente 2 pantallas]. Disponible en: <http://www.fisioterapeutes.com/beques/investigacio/2015/>.

11. ANEXOS

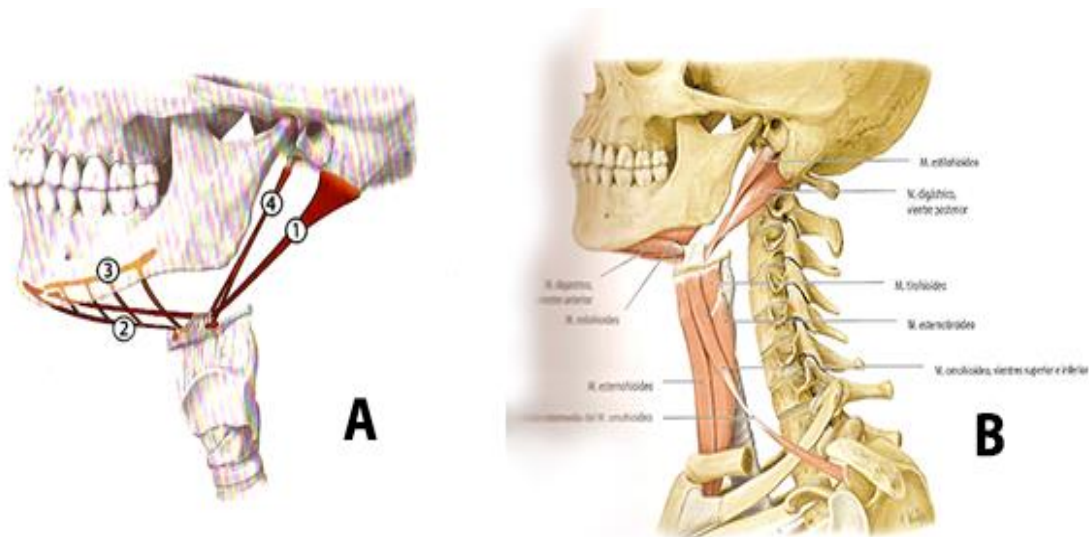
➤ **ANEXO 1:** Musculatura implicada en los TTM (2).

Figura 1: Musculatura masticatoria.



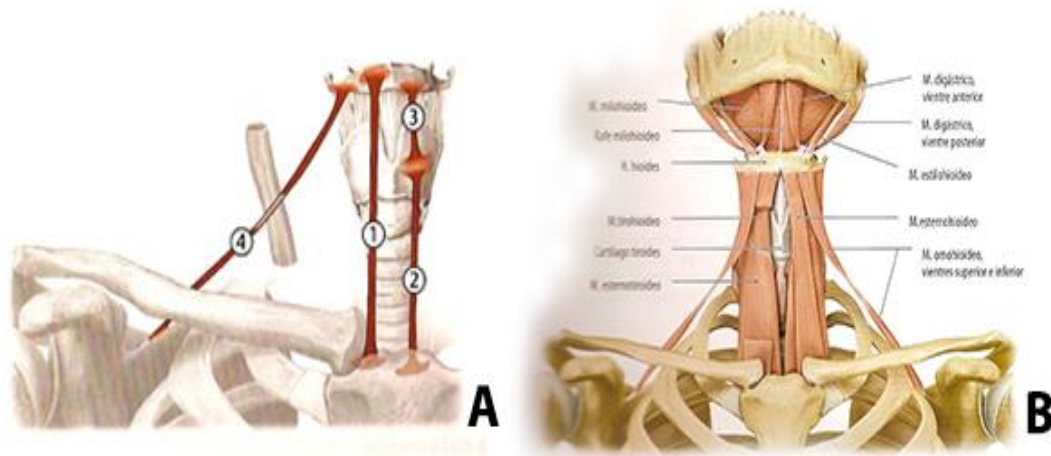
Músculo masetero (a), músculo temporal (b), músculos masetero y temporal (c), músculo pterigoideo medial (d), músculo pterigoideo lateral (e) y visión dorsal oblicua de los músculos masticadores (f).

Figura 2: Musculatura supra – hioidea.



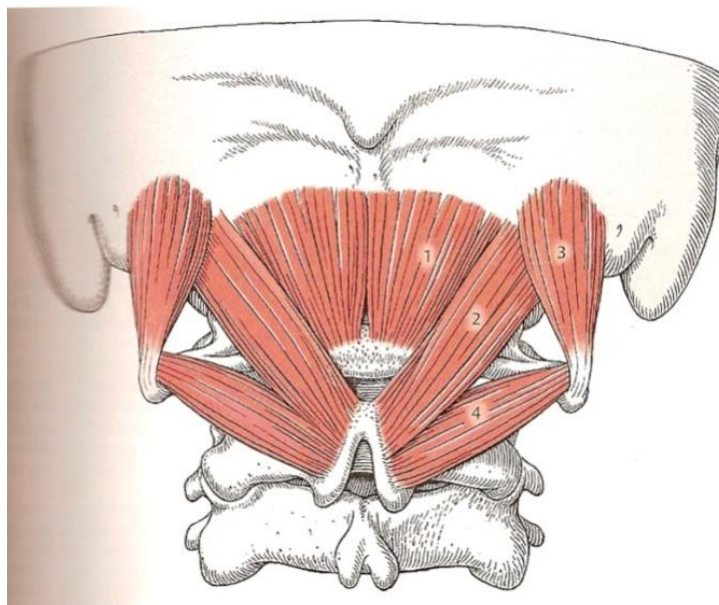
Visión general de la musculatura supra – hioidea (a): digástrico (1), genio – hioideo (2), milo – hioideo (3), estilo – hioideo (4); visión general de la musculatura supra – hioidea e infra – hioidea en una visión lateral (b).

Figura 3: Musculatura infra – hioidea.

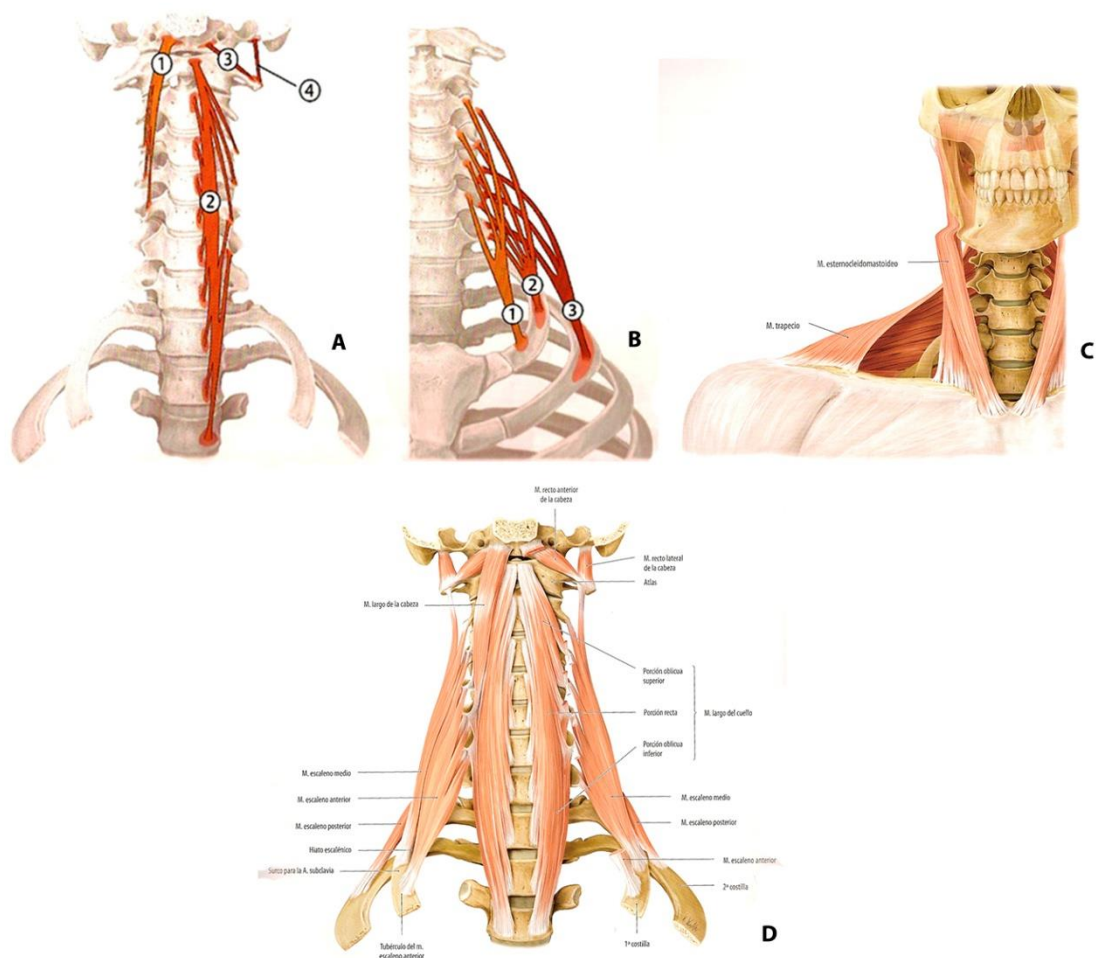


Visión general de la musculatura infra – hioidea (a): esterno – hioideo (1), esterno – tiroideo (2), tiro – hioideo (3), y omo – hioideo (4); visión general de la musculatura supra – hioidea e infra – hioidea en una visión frontal (b).

Figura 4: Musculatura sub – occipital.



Músculo recto posterior menor de la cabeza (1), músculo recto posterior mayor de la cabeza (2), músculo oblicuo superior de la cabeza (3) y músculo oblicuo inferior de la cabeza (4).



Visión general de los músculos pre – vertebrales (a): largo de la cabeza (1), largo del cuello (2), recto anterior de la cabeza (3), recto lateral de la cabeza (4); visión general de los músculos laterales (profundos) del cuello (b): escaleno anterior (1), escaleno medio (2) y escaleno posterior (3); músculos superficiales del cuello (c); musculatura pre – vertebral y lateral (profunda) del cuello en una visión ventral (d).

- **ANEXO 2:** Clasificación DC/ TMD de los trastornos temporomandibulares. Modificado de Schiffman E. et al.

I. TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES (TTM)

1. Dolor articular

- a) Artralgia.
- b) Artritis.

2. Trastornos de la articulación

a) Trastornos del disco articular:

- 1. Desplazamiento del disco con reducción.
- 2. Desplazamiento del disco con reducción con la apertura limitada.
- 3. Desplazamiento del disco sin reducción con la apertura limitada.
- 4. Desplazamiento del disco sin reducción sin la apertura limitada.

b) Trastornos de hipomovilidad

- 1. Adherencias / Adhesión.
- 2. Anquilosis.
 - a. Fibroso.
 - b. Ósea.

c) Trastornos de hipermovilidad.

1. Dislocaciones:

- a. Subluxación.
- b. Luxación.

3. Enfermedades articulares

A) Enfermedad degenerativa de las articulaciones.

1. Osteoartrosis

2. Osteoartritis

- a) Artritis sistémica.
- b) Condilisis / reabsorción idiopática condilar
- c) Osteocondritis disecante
- d) Osteonecrosis
- e) Neoplasia
- f) Condromatosis sinovial

4. Fracturas

5. Trastornos Congénitos

- a) Aplasia.
- b) Hipoplasia.
- c) Hiperplasia.

II. TRASTORNOS DE LOS MÚSCULOS MASTICATORIOS

1. El dolor muscular

- a) Mialgia:
 - 1. Mialgia local.
 - 2. Dolor miofascial.
 - 3. Dolor miofascial referido.

- b) Tendinitis.
- c) Miositis.
- d) Espasmo.

2. Contractura

3. Hipertrofia

4. Neoplasia

5. Trastornos del Movimiento:

a) Discinesia orofacial.

b) Disonía oromandibular.

6. Dolor muscular masticatorio atribuido a sistémico / trastornos de dolor central

a) Fibromialgia / dolor generalizado.

III. DOLOR DE CABEZA

1. Cefalea por TTM

IV. ESTRUCTURAS ASOCIADAS

1. Hiperplasia coronoidea

➤ ANEXO 3: Índice de desgaste dentario.

<u>PUNTUACIÓN</u>	<u>SUPERFICIE</u>	<u>CRITERIO</u>
0	B/L/O/I C	Superficie del esmalte intacta. Sin cambios anatómicos.
1	B/L/O/I C	Desgaste mínimo del esmalte. Pérdida mínima de contorno.
2	B//O	Pérdida de esmalte con exposición de la dentina (hasta 1/3 de la superficie). Pérdida de esmalte con

	I	exposición mínima de dentina.
	C	Defecto mínimo 1 mm de profundidad.
3	B//O	Pérdida de esmalte con exposición de la dentina (más de 1/3 de la superficie).
	I	Pérdida de esmalte e importante pérdida de dentina (sin exposición pulpar).
	C	Defecto 1-2 mm de profundidad.
4	B//O	Pérdida completa del esmalte + exposición pulpar + exposición de dentina secundaria
	I	Exposición pulpar o exposición de dentina secundaria
	C	Defecto mayor de 2 mm de profundidad + exposición pulpar + exposición de dentina secundaria

B= bucal; L= lingual; O= oclusal; I= incisal; C= cervical. Tooth Wear Index (TWI). Smith and Knight (102).

- **ANEXO 4:** Consentimiento informado de los participantes del estudio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del Estudio:

Investigador Principal:

Nº de colegiado:

Fecha:

Lea atentamente la información que se expondrá a continuación y haga las preguntas pertinentes para entender a la perfección el procedimiento antes de tomar una decisión.

- **Hoja informativa**

Esta información va destinada para conseguir su autorización en la participación de un estudio de investigación sobre el bruxismo. El objetivo es averiguar más sobre la patología y encontrar tratamientos más efectivos a partir del control de la tensión de la musculatura mandibular.

El estudio se desarrollará durante 6 meses de tratamiento, donde podrá recibir únicamente el tratamiento convencional en fisioterapia, o bien este mismo más una técnica conocida como biofeedback. Esta última, consiste en enseñar a relajar la mandíbula mediante un dispositivo que proporciona información con estímulos auditivos o visuales sobre el nivel de contracción de la musculatura mandibular. La elección del tratamiento para cada paciente se hará de manera aleatoria. Ambos grupos tendrán que acudir tres veces por semana durante una hora para realizar el procedimiento asignado. Todos serán valorados varias veces durante el tiempo de intervención: una antes de iniciar el tratamiento, otra al final de la intervención y la final a los seis meses después. Además de dos evaluaciones quincenales y una mensual donde se controlaran diferentes parámetros.

La participación es completamente voluntaria, si no desea hacerlo no habrá ningún inconveniente y la atención habitual de su médico o fisioterapeuta no cambiará.

Toda la intervención se llevará a cabo siguiendo las normativas éticas y legales según las declaraciones de Helsinki y el Informe de Belmont. El procedimiento no tiene riesgo de provocar daños previsibles pero para tomar todas las precauciones posibles debemos saber cualquier antecedente o dato que usted considere importante.

- **Declaración de consentimiento**

- **Firma del usuario**

D/Dña _____ con DNI _____ he recibido una explicación explícita sobre el procedimiento del estudio, su finalidad, riesgos y beneficios.

He quedado satisfecho con la información recibida, la he comprendido, ha respondido todas mis dudas y comprendo que mi participación es voluntaria.

Declaro haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre el estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar al tratamiento que se me van a realizar. Asimismo decido dentro de las opciones clínicas disponibles dar mi conformidad, libre, voluntaria y consciente a participar en el estudio.

Firmando a continuación, presto mi consentimiento para el procedimiento propuesto y conozco mi derecho a retirarlo cuando lo desee, con la única obligación de informar mi decisión al fisioterapeuta responsable del estudio.

Firma _____

- **Firma del fisioterapeuta encargado**

D/Dña. _____ con DNI _____ fisioterapeuta **directora del estudio**, declaro haber facilitado al paciente toda la información necesaria para la realización de los tratamientos explicados en el presente documentos y declaro haber confirmado, inmediatamente antes de la aplicación de la técnica, que el paciente no incurre en ninguno de los casos contraindicación, así como haber tomado las precauciones necesarias para que la aplicación sea correcta.

Firma _____

➤ **ANEXO 5:** Hoja de recogida de datos.

HOJA DE RECOGIDA DE DATOS

1. Datos de identificación

Código de identificación:

Fecha:/...../.....

Sexo: H ☐ M ☐

Edad:

2. Anamnesis y exploración

I. Historia

¿Ha notado que aprieta o rechina los dientes? Sí ☐ NO ☐

Actividad diurna: Actividad nocturna:

☐ Apretador ☐ Rechinador ☐ Ambos

Inicio del curso:

Curso del trastorno: ☐ Brotes ☐ Continuo

Presencia de dolor facial 0 Ninguno 1 Derecha 2 Izquierda 3 Ambos

Localización de dolor facial

Derecha

Izquierda

Ninguna	Músculo	Articulación	Ambos	Ninguna	Músculo	Articulación	Ambos
0	1	2	3	0	1	2	3

Línea interincisiva Correcta ☐ Desviación mandibular ☐

Distancia cóndilo – mastoides Sí ☐ No ☐

II. ROM vertical/ horizontal

Apertura / cierre (mm.):

Desviación de la línea media Sí ☐ NO ☐ Trayectoria:..... (mm)

Protrusión / retrusión (mm.):.....

Desviaciones laterales (mm.):.....

☐ ☐

Simetría SÍ NO

Guía canina Adecuada ☐ Función de grupo ☐

III. Dolor a la palpación de músculos y articulación

	<u>DERECHA</u>				<u>IZQUIERDA</u>			
	No	Leve	Moderado	Severo	No	Leve	Moderado	Severo
Músculos extra-orales y cervicales								
Temporal posterior (detrás del medio)	0	1	2	3	0	1	2	3
Temporal medio (encima del conducto auditivo externo)	0	1	2	3	0	1	2	3
Temporal anterior (encima del borde superior del arco zigomático)	0	1	2	3	0	1	2	3
Masetero								
Origen (mejilla, bajo el pómulo)	0	1	2	3	0	1	2	3
Cuerpo (mejilla, centro del pómulo)	0	1	2	3	0	1	2	3
Inserción (ángulo de la mandíbula)	0	1	2	3	0	1	2	3
Región post – mandibular (mandibulara / área de la garganta)	0	1	2	3	0	1	2	3
Región sub - mandibular	0	1	2	3	0	1	2	3
Dolor articular								
Polo lateral (exterior)	0	1	2	3	0	1	2	3
Inserción posterior (dentro del oído)	0	1	2	3	0	1	2	3
Músculos intra-orales								
Área pterigoideo posterior (por detrás de los molares)	0	1	2	3	0	1	2	3
Tendón del temporal	0	1	2	3	0	1	2	3

IV. Sonidos articulares

Sonidos verticales

	Ninguno	Click	Crepitación leve	Crepitación fuerte	Localización (mm)
Derecha: ABRIR	0	1	1	1	
Derecha: CERRAR	0	1	1	1	
Izquierda: ABRIR	0	1	1	1	
Izquierda: CERRAR	0	1	1	1	

Sonidos horizontales

	Ninguno	Click	Crepitación leve	Crepitación fuerte	Localización (mm)
Desviación derecha	0	1	1	1	
Desviación izq.	0	1	1	1	
Protrusión	0	1	1	1	

V. Movilidad cervical

	Activo	Pasivo
Flexión		
Extensión		
Rotación derecha		
Rotación izquierda		
Inclinación derecha		
Inclinación izquierda		

Movimiento flexión – rotación cervical máxima

Adecuada ☐

Limitada ☐

Con algodones

Limitada ☐

Aumento del ROM ☐

Distancia C0 – C1

Sí ☐

No ☐

Palpación cricoides ☐ Sí ☐ No

VI. Actividad electromiográfica

Hora de registro:

Emplazamiento de electrodos

Masetero ☐ (uni o bilateral).....

Temporales ☐ (uni o bilateral).....

Test de incidencias

Registro basal (inicial).....

Contacto dentario.....

Rechinamiento.....

Máxima intercuspidadón.....

Registro basal (final).....

3. Valoración de otras variables

a) Intensidad del dolor

- Escala visual analógica

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

- Craniofacial Pain and Disability Inventory (CF-PDI):

Puntuación:

b) Nivel de estrés

- Perceived Stress Scale (PSS):

Puntuación:

- Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS-A):

Puntuación:

c) Calidad de vida

- Oral Health Impact Profile (OHIP-14):
Puntuación:

d) Autocontrol

- BiteStrip